

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1913

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

ÉTUDES SUR
LES EAUX MINÉRALES
DE LA
PROVENCE

PAR

JOSEPH PASTOUR

Né à Flayosc (Var), le 12 janvier 1886

Président : A. CHANTEMESSE, Président



PARIS

Alfred LECLERC, Éditeur

19, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 19

1913

104

301

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1913

THÈSE

N° _____

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

ÉTUDES SUR
LES EAUX MINÉRALES
DE LA
PROVENCE

PAR

JOSEPH PASTOUR

Né à Flayosc (Var), le 12 janvier 1886

Président : A. CHANTEMESSE, Président



PARIS

Alfred LECLERC, Éditeur

19, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 19

1913

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen.....	M. D. LANDOUZY
Professeurs.....	MM.
Anatomie.....	NICOLAS
Physiologie.....	CH. RICHET
Physique médicale.....	WEISS
Chimie organique et chimie générale.....	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	BLANCHIARD
Pathologie et Thérapeutique générale.....	ACHARD
Pathologie médicale.....	WIDAL
Pathologie chirurgicale.....	TEISSIER
Anatomie pathologique.....	LEJARS
Histologie.....	PIERRE MARIE
Opérations et appareils.....	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale.....	N.
Thérapeutique.....	POUCHET
Hygiène.....	MARFAN
Médecine légale.....	CHANTEMESSE
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	THOINOT
Pathologie expérimentale et comparée.....	LETULLE
	ROGER
	DEBOVE
Clinique médicale.....	LANDOUZY
	GILBERT
	CHAUFFARD
	HUTINEL
Maladies des enfants....	GILBERT BALLE
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....	GAUCHER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	DEJERINE
Clinique des maladies du système nerveux.....	PIERRE DELBET
Clinique chirurgicale.....	QUENU
	RECLUS
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique.....	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.....	LEGUEU
	BAR
Clinique d'accouchement.....	PINARD
	RIBEMONT DES
	SAIGNES
Clinique gynécologique.....	POZZI
Clinique chirurgicale infantile.....	KIRMISSON
Clinique thérapeutique.....	A. ROBIN

Agrégés en exercice

MM.			
BALTHAZARD	DUVAL PIERRE	LEQUEUX	RATHERY
BERNARD	GOUGEROT	LERI	REITTERER
BRANCA	GREGOIRE	LEPER	RICHAUD
BRINDEAU	GUENIOT	MACAIGNE	ROUSSY
BROCA ANDRÉ	GUILLAIN	MAILLARD	ROUVIERE
BRUMPT	JEANNIN	MORESTIN	SCHWARTZ
CAMUS	JOUSSET ANDRÉ	MULON	SICARD
CARNOT	LABBE MARCEL	NICLOUX	TERRIEN
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU
CHEVASSU	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	ZIMMERN
CLAUDE.	LECENE	OMBREDANNE	
COUVELAIRE	LENORMANT	PROUST	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mon PÈRE, à ma MÈRE et à ma TANTE, je dédie ces modestes pages en témoignage de ma profonde affection et de mon éternelle reconnaissance.

Je voudrais pouvoir nommer ici tous ceux qui s'intéressèrent à mes études médicales : Ecole de Marseille, Facultés de Montpellier et de Paris. Qu'ils soient assurés du moins que je resterai envers eux, suivant le serment d'Hippocrate « respectueux et reconnaissant. »

M. le Professeur agrégé LEQUEUX m'a donné par ailleurs, en plus de précieuses notions d'obstétrique, de nombreuses preuves de dévouement ; je suis heureux de cette occasion pour lui en exprimer toute ma gratitude.

M. le Professeur CHANTEMESSE, médecin de l'Hôtel-Dieu, Commandeur de la Légion d'Honneur, membre de l'Académie de Médecine, me fait l'honneur de placer cette thèse sous l'autorité de son nom ; je lui en renouvelle ici mes remerciements respectueux.

Qu'il me soit permis d'exprimer à M. le Professeur agrégé CHASSEVANT ma profonde gratitude pour la bienveillance avec laquelle il m'accueillit et voulut bien me guider dans la rédaction de ce travail ; c'est à sa haute compétence d'hydrologue qu'il convient de rapporter le meilleur de cette étude..

Je tiens aussi à remercier tout particulièrement

MM. les Professeurs BAR et MARFAN pour les bonnes et claires leçons qu'ils m'ont prodiguées dans leurs services soit d'accouchements soit de médecine infantile ; M. le Professeur agrégé NOBÉCOURT, pour l'intérêt qu'il m'a témoigné dans la clinique et l'hygiène du premier âge ; M. le Professeur agrégé THIÉRY, chirurgien de la Pitié et expert près les tribunaux, qui a bien voulu m'apprendre la chirurgie non seulement en général, mais encore dans ses rapports si complexes avec la loi sur les accidents du travail ; enfin M. le D^r MESNARD, assistant à l'hôpital Trousseau, à qui je suis redevable de mes notions d'orthopédie.

Mon souvenir reconnaissant va aussi à tous mes anciens maîtres de l'enseignement secondaire et en particulier à M. l'abbé CEYTE, mon maître en philosophie.

Merci, enfin, à tous ceux, je ne puis les citer, qui ont bien voulu par une collaboration parfois très assidue m'aider à l'édification de cette thèse.

J. P.

Introduction

La Provence évoque le plus souvent à l'esprit du médecin les belles stations hivernales de la Côte d'Azur ; il semble que, si on ne parle pas de *Hyères*, de *Saint-Raphaël*, de *Cannes*, de *Antibes*, de *Nice* ou de *Menton*, tout intérêt médical est banni de cette région. Et pourtant, à côté de la grande Côte d'Azur, énumérée ci-dessus, on trouve ce que l'on appelle la « petite Côte d'Azur », de Toulon à Saint-Raphaël, petite dans le sens de « nouvelle » où ne se rencontrent pas les grosses agglomérations urbaines, où il n'y a que des villas, des hôtels, entourés de vastes jardins toujours en fleurs. C'est sans contredit, — en raison de la douceur de son climat et du charme pittoresque de ses rives, harmonieusement découpées et ombragées, — le plus beau et le plus agréable des séjours méditerranéens, au milieu des pins et des châtaigniers des Maures. C'est la halte vivifiante, la plus agréable avec sa rusticité aimable, c'est le séjour de prédilection des princes de la Science ou de la Littérature qui aspirent à une cure de repos et de soleil : *Carqueiranne*, *Porquerol-*

les (1), *Le Lavandou*, *Cavalaire*, *La Croix*, *Sainte-Maxime*, *Saint-Tropez* (dont les environs sont incomparables pour les abris contre le mistral, alors que son port est à la merci du vent), *Ramatuelle*. Ce littoral, auquel il faudrait ajouter *Tamaris*, *Bandol*, *Les Lecques*, *Agay* et le *Trayàs*, a été longtemps méconnu ; il mériterait une longue étude.

Plus à l'intérieur des terres, pour atténuer l'influence de l'air marin, tout en conservant les avantages de la Côte d'Azur, se trouvent les stations mixtes, à l'abri de la violence des vents : *Vence* (324 m. d'altitude), *Grasse* (266 m.) *Fayence* (264 m.), *Callian* (207 m.), *Draguignan* (179 m.), à moins de 20 kilomètres du rivage ; *Hyères*, *Fréjus* et *Cogolin*, à 3 ou 5 mètres d'alt. et à moins de 4 kilom. de la mer. Il y a là autant de documents pour un ouvrage climatologique sur toute la Côte d'Azur.

Mais la Provence n'offre pas seulement des stations hivernales, elle est aussi une région des plus riches en stations d'été. On ignore beaucoup les ressources variées des Alpes de Provence dont les altitudes varient à l'infini dans un merveilleux décor de verdure et de fraîcheur.

A quelques heures de la Côte d'Azur abondent des stations estivales très agréables et très saines. Dans

(1) Malgré les assertions de certains auteurs, le « *Stégomyia Calopus* », ne se trouve pas aux îles d'Hyères, situées au-dessous du 43° de latitude nord. D'ailleurs si par hasard ce moustique était apporté par mégarde, les conditions de température ne lui permettraient pas de se reproduire. Il n'y a donc pas à craindre la fièvre jaune à Porquerolles.

les environs de Nice, ce sont les vallées de la Vésu-
bie et de la Tinée : La Bollène (690 m.), *Saint-Mar-
tin-Vésubie* (1.000 m.), Saint-Sauveur-de-Tinée,
(521 m.), Saint-Etienne-de-Tinée (1.861 m.) ; la
station de *Peïra-Cava* (1.500 m.) dans la vallée du
Paillon. Grasse trouve sa succursale d'été à *Thorenc*
(1.250 m.), dans la vallée du Loup. Le plateau qui
s'étend au nord et au nord-ouest de Draguignan
(plateau de Canjuers) est parsemé de bourgs et d'ag-
glomération dont l'altitude (de 500 à 1.000 m.), la
fraîcheur de l'air et la pureté des eaux d'alimenta-
tion attirent les hivernants de la *petite Côte d'Azur*
et les convalescents des villes industrielles : *Aups*
(600 m.), rendez-vous privilégié des familles mar-
seillaises et toulonnaises, *Tourtour* (650 m.) Ampus
(600 m.), Montferrat (600 m.), Comps (950 m.), La
Bastide (1.000 m.) et Le Logis-du-Pin (150 m.). Il
ne faut pas oublier *La Sainte-Beaume* (900 m.), aux
environs de Marseille et le gentil village de Nans
(350 m.), pas plus que la station de Montbrun-les-
Bains (600 m.) au nord du mont Ventoux. Mais la
véritable « *Suisse Provençale* » se trouve dans le dé-
partement des Basses-Alpes : la vallée du Collostre :
Riez et *Gréoulx* (370 m.), les vallées de la Bléone et
de la Blanche : *Digne* (600 m.) et Seyne (1.200 m.) ;
les incomparables vallées du Verdon et de l'Ubaye
qui peuvent rivaliser avec toutes les autres régions
les plus réputées : *Castellane* (720 m.), *Annot*
(700 m.), Thorame-Haute (1.145 m.), Beauvezer
(1.150 m.), Vilars-Colmars (1.225 m.), Colmars

(1.250 m.) et Allos (1.425 m.) ; sur les bords de l'Ubaye on a Prunières (736 m.), Ubaye (750 m.), Le Lauzet (950 m.), Le Martinet (956 m.), Revel (1.080 m.), Les Thuiles (1.090 m.), *Barcelonnette* (1.200 m.), Jausiers (1.300 m.), *La Condamine* (1.310 m.), Meyronnes (1.599 m.), L'Arche (1.697 mètres), *Saint-Paul* (1.470 m.), où se trouve la source bitumineuse et saline de Sérènes en lias à faciès briançonnais ; enfin Maurin à 1.910 mètres d'altitude.

Quelle région pourra se flatter d'avoir un choix si varié de stations estivales avec une graduation si progressive des altitudes ?

Il nous aurait fait plaisir de consacrer ce travail à la climatologie d'hiver et d'été, du rivage et des Alpes de Provence. Nous aurions aussi montré les avantages que la côte Provençale offre pour les bains de mer avec ses stations balnéaires aux plages de sable fin et à la mer toujours calme, la diversité des effets thérapeutiques obtenus sur toute la Côte d'Azur (grande et petite) avec ceux obtenus à Martigues et autres stations sur le bord de l'étang de Berre, diversité causée par une minéralisation toute différente de cette sorte de mer intérieure.

La tâche était trop accablante, aussi nous sommes limités, pour cette fois-ci, à l'étude des eaux minérales de la Provence. Jusqu'à présent, la Provence n'a pas été regardée comme une région hydro-minérale, à peine signale-t-on quelques sources : Aix (dont la fondation est souvent attribuée à ses

eaux chaudes, à tort) ; Gréoulx, Digne, Montbrun, Montmirail. Aucun travail synthétique n'a réuni ces éléments, épars dans les ouvrages de thérapeutique, d'hydrologie ou de géologie ; notre tâche sera donc difficile et nous sollicitons d'avance l'indulgence de nos juges.

Dans une première partie, il sera exposé l'histoire des eaux minérales de la Provence. La période gallo-romaine a été l'objet de nos soins tout particulièrement ; et, si quelques emprunts ont été faits soit à Greppo soit à Bonnard, d'autres notions, en plus grand nombre, proviennent des sociétés d'archéologie ou de recherches personnelles.

Pour exposer la situation contemporaine des stations, nous avons le choix entre plusieurs méthodes ; il n'était pas possible de s'attacher aux observations thérapeutiques, la plupart des eaux étant inexploitées. L'étude géologique nous a paru le meilleur mode d'exposition, sans doute il a des inconvénients, surtout pour un médecin ; mais en l'état actuel des études hydrologiques sur la Provence, il aurait été difficile de choisir un autre plan. Ayant eu l'occasion de visiter certaines régions de la Provence, nos faibles observations personnelles compléteront les emprunts que nous avons dû faire forcément à maintes sommités de la Géologie et de l'Hydrologie françaises.

Enfin, notre conclusion sera que la Provence a, non seulement le privilège unique de posséder à la fois la Côte d'Azur et des stations merveilleuses de

montagne, mais encore une variété d'eaux minérales très nombreuses.

Avant d'aborder le sujet, il serait peut-être nécessaire de limiter la région sur laquelle portera notre travail. La Provence a maintes fois changé de frontières, les voici en quelques lignes.

En 120 avant Jésus-Christ, la Provence était une province romaine, la province par excellence, gouvernée par un proconsul avec Narbonne comme métropole fondée en 118 avant J.-C.

Vers l'an 27 avant J.-C., César la constitue en province impériale prétorienne sous le nom de « Narbonnaise », et restreint son territoire quoique fort étendu encore. En 22, la Narbonnaise cesse d'être une province impériale pour devenir province sénatoriale, mais reste de rang prétorien.

Vers l'an 267 après J.-C. eut lieu le démembrement, consacré par la réforme administrative de Dioclétien et Maximien, ce démembrement paraît remonter à Postume et aux empereurs gaulois (257-273). On a la Viennoise avec Aps (Rive Droite du Rhône) et sur la R. G. : Vienne, Die, Vaison, Valence, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Orange, Avignon, Cavaillon, Carpentras, Arles, Toulon, Marseille, Nice. Cette province viennoise sépare la Narbonnaise en deux portions : une occidentale avec Narbonne et une autre orientale avec Gap, Sisteron, Apt, Aix, Riez, Fréjus, Antibes. D'après les documents, cette portion orientale paraît être sous le contrôle de Narbonne, mais devait obéir non aux em-

pereurs gaulois, comme la Narbonnaise occidentale et la Viennoise, mais aux empereurs italiens. Enfin, la province des Alpes-Maritimes, avec Cimiez comme métropole, comprenait : Embrun et Vence, et devait obéir aux empereurs italiens.

Dans la deuxième moitié du iv^e siècle, la Narbonnaise fut dédoublée entre 374 et 381 sous Gratien, et la portion orientale devenait la Narbonnaise II avec Aix comme métropole et la métropole des Alpes-Maritimes fut transférée de Cimiez à Embrun. Le Vicaire de l'Empire des V puis des VII provinces devait résider à Vienne, tandis qu'Arles avait été élevée au rang de ville impériale par le Grand Constantin (25 juillet 306 au 22 mai 337). Cet empereur appréciait le climat de cette ville au point d'y envoyer son épouse, l'impératrice Fausta, sur le moment de donner un héritier à l'empire.

Vers 392, en présence de l'invasion, le Vicaire de l'empire se replie sur Arles qui devint ainsi la capitale de la Provence.

Les Barbares s'avancent dans l'empire Romain, les Alains, en 440, occupent Valence ; les Burgondes envahissent la Savoie, en 443 ; les démarcations romaines disparaissent, mais les circonscriptions religieuses nous fournissent des éléments précieux.

Par décision du pape Saint-Léon, en date du 5 mai 450, Vienne avait juridictions sur Valence, Grenoble, Genève et Tarentaise ; Arles avait tout le restant de la Viennoise (voir ci-dessus), toute la Narbonnaise II, les Alpes-Maritimes et Uzès. (R. Droite

du Rhône). Arles augmente d'importance, il est vrai que depuis 417, l'évêque d'Arles avait le titre de *primat des Gaules*, alors qu'à cette date on lui avait diminué la juridiction au profit de Vienne.

A partir de 450, le terme « Provincia » se restreint au territoire dépendant de l'évêque d'Arles ; on traduit ce terme, dès lors, par la vocable moderne de « Provence » (1) C'est aussi à partir de cette date que commence la rivalité entre Arles et Vienne ; en 500, l'évêque d'Arles reçut droit patriarcal sur les Gaules et l'Espagne.

Les invasions progressives des Burgondes favorisent Vienne au détriment d'Arles ; dès 549, l'évêque de Lyon est investi pour la première fois du titre de primat des Gaules ; en 552, c'est Arles qui reprend en 570, l'évêque Nizier paraît à Lyon avec le titre de patriarche puis à Mâcon, de même en 585, son successeur Priscus. Pour la dernière fois l'évêque d'Arles, Virgile, reçut l'honneur traditionnel du Vicariat dans les Gaules par mandement du 12 août 595 ; à sa mort, la domination franque fit passer décidément le titre primatial à Lyon, où on le voit encore de nos jours : c'était la première atteinte aux droits historiques de la Provence.

Cette division de 450 par Saint-Léon fut maintenue durant plusieurs siècles par NICOLAS I^{er} le 12 mai 864, par JEAN VIII en mai 878 ; au x^e siècle, Vienne

(1) L. Duchesne, *Fastes Episcopaux* — tome I.
— De Manteyer, *La Provence*, 1908.

reconnâtra enfin complètement les droits arlésiens. Durant ce temps, Embrun fut élevée à la dignité de métropole en 811, et Aix le fut en 878 sous la prééminence d'Arles, qui fut toujours primat de Provence. Cet état de choses dura jusqu'à la mort du dernier archevêque d'Arles, massacré à Paris, dans les jardins des Carmes, le 2 septembre 1792.

Toutefois, Calixte II, ancien archevêque de Vienne, par privilège du 28 juin 1119, renouvelé le 25 février 1120 détacha Viviers (1) et Valence d'Arles au profit de Vienne, et enlevait toute autorité de l'archevêque d'Arles sur Die. Le comté de Diois continua à dépendre pourtant du marquisat de Provence ainsi qu'en fait foi le traité de 1195 entre Raymond, marquis de Provence, et le comte de Forcalquier.

Telle fut la Provence au point de vue ecclésiastique durant de nombreux siècles. Au point de vue politique, nous voyons beaucoup plus de morcellements. En 536, la Provence est partagée entre le royaume de Bourgogne et l'Australie. GRÉGOIRE DE TOURS les appelle : la Provence marseillaise ou austrasienne ou auvergnate, et la Provence arlésienne ou burgonde ou bourguignonne. La Provence marseillaise comprenait les territoires sur la rive droite du Rhône, qui confinaient avec l'Auvergne, et venait jusqu'à la mer à Marseille en découpant la Pro-

(1) Le dernier évêque d'Ap's fut élu en 455 et mourut en 475 ; à sa mort le siège épiscopal fut transféré à Viviers.

vence burgonde en deux tronçons : d'un côté Arles et les terres adjacentes, de l'autre côté le pays et le comté de Provence. Du comté de Provence faisaient partie le comtat Venaissin, les comtés de Nice, de Diois et de Forcalquier, la principauté d'Orange et l'Etat d'Avignon.

A partir de 679, la dualité des deux Provinces s'effaça peu à peu, le même souverain régnant sur l'Austrasie Franque et la Bourgogne. Au lieu de deux patrices, il n'y en eut bientôt plus qu'un seul, qui s'émancipe peu à peu.

L'invasion des Sarrazins, à Nîmes, du 19 mai 725 au 18 mai 726, que Charles Martel arrête à Poitiers (732), oblige le roi des Francs à prendre le titre de « Patrice de Provence ».

Au partage de Prünna, 855, le duché de Lyonnais et le duché de Provence sont unis et forment plus tard le royaume de Provence Viennois, de 879 à 948. La Provence, unie à la France s'en séparait en 879 pour ne s'y réunir volontairement que six cent deux ans plus tard, 11 décembre 1481.

Durant ce long espace de temps, nous voyons le royaume de Provence Viennois, 879 à 948, puis le Royaume de Bourgogne-Provence de 949 à 1032 avec la constitution d'une Marche de Provence 979 à 1150, enfin le partage et la création d'Etats séparés (1195).

Cette Marche de Provence est la plus importante à connaître, car elle unifia la Provence, divisée depuis les invasions des Barbares. *Le duché de Pro-*

vence, avec Arles comme capitale, se composait de 23 cités réparties en 3 provinces ecclésiastiques sous le Primat d'Arles.

D'Arles, relevaient Toulon, Marseille, Avignon, Cavaillon, Carpentras, Orange, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Vaison et Die.

D'Aix, relevaient Apt, Sisteron, Gap, Riez, Fréjus et Antibes.

D'Embrun, dépendaient Nice, Vence, Glandevès, Sénez et Digne.

La frontière orientale englobait toute la vallée de Barcelonnette, la commune entière de Saint-Etienne-Je-Tinée et à partir du passage de Collalunga, au point d'altitude de 2.600 m. dépassait la frontière actuelle. La frontière du duché de Provence coïncidait avec les sommets, comprenait les vallées *entières* de la Tinée et de la Vésubie et englobait Vinadio, Valdieri et Entrague.

La Maison de Provence étant tombée en quenouilles, le duché fut partagé entre les branches d'Arles, Avignon et Forcalquier. Par l'acte du 16 septembre 1125, la branche d'Arles reçoit la région située au sud de la Durance, tandis que le comte de Toulouse a, pour sa part, les régions situées au nord de la Durance, et sur la rive droite du Rhône. En 1195, un nouveau partage entre la branche de Toulouse-Avignon et la branche de Toulouse-Forcalquier divise la Haute-Provence en deux : le comté de Forcalquier et le comtat Venaissin. Désormais on se trouve en présence de trois Etats distincts : le comté

de Provence, le comté de Forcalquier (1) et le comtat Venaissin.

Chacun de ces Etats a une histoire particulière ; on voit surgir ça et là des princes indépendants : le vicomté de Marseille, le comté de Nice, etc. Puis, peu à peu, l'œuvre de reconstruction s'opère et le 10 décembre 1489, lorsque CHARLES III, comte de Provence, institue héritier son cousin LOUIS XI, roi de France, seul le comté de Nice manquait au comté de Provence et encore ne manquait-il que depuis moins d'un siècle, 1388. Les rois de France, héritiers des comtes de Provence, ne cessèrent de revendiquer leurs droits sur *toute* la Marche de Provence, FRANÇOIS I^{er}, en 1535, alla même jusqu'à déclarer la guerre à Charles-Quint sous ce prétexte.

La réunion de la Provence à la France, 11 décembre 1481, marque la fin de ses limites variables, on ne peut plus considérer comme provençal tout ce qui fut rattaché aux Etats de Provence : la Corse, le Vivarais, etc.

Mais s'il est un cadre qui a subsisté durant le plus grand nombre de siècles, c'est la *Provence définie par l'acte du 5 mai 450* que nous retrouvons presque intacte lors des partages de 1125 et 1195 : la Provence comprenant les trois provinces ecclésiastiques d'Arles, Aix et Embrun, et les trois Etats, comté de Provence, comté de Forcalquier et comtat Venaiss-

(1) Le comté de Forcalquier est connu aussi sous le nom de « marquisat de Provence ».

sin. D'ailleurs la voix du peuple est plus forte que les limites artificielles ; toutes les cités, comprises dans la répartition ci-dessus, se glorifient de leur titre de *cités provençales* (1).

Notre étude sur les eaux minérales portera donc sur les départements actuels des Basses-Alpes, des Alpes-Maritimes, des Bouches-du-Rhône, du Var, de Vaucluse et d'une portion méridionale très faible de la Drôme entre Vaison et Sisteron. Nous n'entendons pas limiter ainsi la Provence, mais seulement la région provençale étudiée. Nous ne parlerons pas des eaux minérales du comté de Diois, pas plus que des régions de Gap et Embrun, nous omettrons aussi volontairement Vinadio, que des motifs de courtoisie, en 1860, ont laissé au-delà des frontières actuelles.

De cette façon on ne pourra pas nous taxer d'agrandir la Provence aux dépens d'autres régions. Les preuves historiques sont là pour montrer, au contraire, que le comtat Venaissin, la principauté d'Orange et le comté de Nice, bien qu'ayant fait retour à la Provence après la réunion de cette dernière à la France, n'en sont pas moins une partie d'un même tout, et que les eaux minérales étudiées ici ne comprennent pas *toutes* les sources *provençales*.

Enfin le cadre restreint de ce travail ne permet de présenter que des notions très succinctes sur l'Hydrologie de la Provence ; nous avons réduit le plus

(1) Nostradamus. Histoire de la Provence.

possible, notre but étant moins d'approfondir un point particulier que d'assembler et de constituer en corps les diverses sources hydro-minérales et par cela même de les relier aux eaux des régions plus en vogue.

CHAPITRE I

Historique

PÉRIODE CELTIQUE. — Les eaux minérales de la Provence ont été connues et appréciées dès le temps les plus reculés. LOUVET, dans son *Supplément à l'Histoire de la Provence*, nous apprend que des prêtres, connus sous le nom de « Pharmaques », présidaient à l'administration des eaux de *Montbrun*, bien avant la conquête romaine.

Vacqueyras est la désignation explicite du lieu où étaient les *eaux d'Aéria* (*Aquæ Aerice*). En effet, PLIN L'ANCIEN, ARTÉMIDORE, APPOLODORE parlent d'une grande ville celtique située aux environs d'Avignon et d'Orange et connue sous le nom d'Aéria. En son érudit ouvrage, *Aéria retrouvée*, M. LOUIS DE CHAMBELLE a démontré qu'il nous faut voir l'emplacement de cette ville sur la partie Sud-Est du massif de *Montmirail* par la découverte de nombreux vestiges indéniables.

Gréoulx tire son nom de la langue celtique : *Gré-zum*, douleur et *lin*, eau d'où *grezum-lin*, eau pour les douleurs.

Enfin une inscription (1) trouvée à *Aix* ne laisse aucun doute sur l'emploi des eaux thermales par les Celtes :

DEXTER BORMAN
ITER. L. M

Cet ex-voto de reconnaissance au dieu Bormo ne peut pas être d'inspiration romaine, car en latin il n'y a pas de racine *borm*. Au contraire, le dialecte celtique a une racine *berv* qui signifie *bouillir*, d'où le langage populaire a fait *borv*, *borvo* et *bormo*. Ces sources thermales étant dédiées à des dieux, on attribua les propriétés thérapeutiques d'*Aix* à la protection du dieu Bormo ; et les Romains conservèrent cet usage en y ajoutant leurs divinités, comme nous le verrons plus loin. D'ailleurs, hors de la Provence nous voyons encore paraître le nom du dieu Bormo mais seulement auprès des sources *thermales* de la Gaule, Bormo se transforme même quelquefois en Bourbon ; Bourbon-Lancy, Bourbon-l'Archambault, etc. Qui sait si le village de *Bormes*, situé dans les environs d'Hyères, ne tirerait pas son nom d'une source thermale aujourd'hui disparue ?

Nous émettons là une hypothèse que l'avenir résoudra peut-être.

(1) C. I. L. T. XII n° 495.

Cette origine celtique ne peut pas paraître invraisemblable, lorsque l'on sait que la région fut habitée par les Celtes bien avant la venue des colonies grecques et romaines. Le témoignage indéniable est l'existence en Provence de dolmens semblables à ceux de la Bretagne ; le temps ou la main des hommes en ont beaucoup détruit, mais il en reste encore un magnifique, toujours debout depuis plus de trois mille ans, *la Pierre de la Fée à Draguignan*.

PÉRIODE ROMAINE. — La conquête Romaine contribua beaucoup au plein développement des eaux minérales de la Provence, surtout Aix et Gréoulx virent affluer dans leurs murs l'élite de la population de Rome.

Il est de tradition d'attribuer la fondation d'Aix au proconsul Caius Sextius, comme peut le faire croire le nom de la ville : *Aquæ Sextiæ*. NOSTRADAMUS, dans son *Histoire de la Provence*, s'élève contre cette assertion. Après avoir défait les Salyens sur les champs de bataille de Pourrières, Marius décida d'établir une garnison fixe dans la région afin de protéger les villes commerçantes du littoral contre les incursions des tribus guerrières venues soit des Alpes, soit de la vallée du Rhône. L'emplacement fut déterminé par raison stratégique d'abord, ce n'est que d'une façon accessoire que les eaux chaudes ont pesé sur la décision du consul romain. Plus tard, le proconsul C. Sextius fit construire les pre-

miers thermes (1) et contribua ainsi à la fondation réelle de la ville, dont la splendeur et la richesse n'avaient d'égales que celles des brillantes villes d'Italie.

Il serait trop long, et cela dépasserait les limites de notre travail, de passer en revue les documents nombreux que l'on possède sur les stations thermales à l'époque romaine ; nous nous efforcerons d'être brefs, renvoyant aux bibliothèques et musées si fournis d'Aix, Avignon, Marseille et Draguignan. Laissant de côté les controverses d'archéologie, nous en dirons pourtant un mot lorsque l'histoire des eaux minérales de Provence actuellement exploitées l'exigera. Il est de coutume, de nos jours, de se réclamer des Romains lors de la mise en exploitation d'une source minérale, coutume bonne peut-être commercialement, mais souvent contestable au point de vue scientifique.

Les Romains sont passés maîtres pour profiter des stations thermales, ils en usaient et même abusaient volontiers ; toutefois, il ne paraît pas établi que toutes les eaux minérales de la Provence, aujourd'hui exploitées fussent connues et employées comme

(1) Près la fontaine Bellegarde on a découvert l'inscription suivante qui nous explique la fondation des thermes et leur dédicace à Mercure :

SEXTIVS CALVINVS HVIVS VRBIS
FVNDITOR HOS AGROS
MERCVRIO
V. S. L. M.

(Corpus I. L., n° 45.)

telles dès cette époque ; par contre, des sources fréquentées par les Romains ont aujourd'hui disparu. Avant d'affirmer, nous verrons les documents, et laisserons dans le doute les preuves insuffisantes.

Sur Aix, tout le monde est d'accord, les témoignages abondent, nous avons cité plus haut une épigraphe en l'honneur du dieu *Bormo*, épigraphe d'origine romaine mais d'inspiration celtique, nous pourrions encore en citer d'autres trouvées dans les fouilles. Les sources étaient sous la protection de *Mercure*, nous en avons la preuve dans les inscriptions suivantes, extraites du *Corpus Inscriptionum latinarum* (1) *Galliae Narbonnensis*.

MERCVRIO	VISSAE	MERCVRIO
V. S. L. M	ROS	V. S.
SEX. ANVIS	MERCURI	PRISCILLA
C. VERVS	V. S. L. M.	

Ce sont là des documents indéniables qui, joints à bien d'autres d'un caractère moins explicite, ne laissent aucun doute à personne.

Mais nous y revenons encore une fois, les eaux chaudes n'ont pas déterminé la fondation de la ville, quoi qu'en dise TITE LIVE ; Aix fut avant tout une place de guerre, un *oppidum*, pour protéger Massilia et Telo Martius contre les invasions et les pillages des Volques, c'est l'opinion de FRASUS (2) dans son

(1) C. I. L. XII, n^{os} 506, 507 et 508.

(2) C'est aussi l'avis de De Gaufridi.

Histoire Romaine. Dans la suite, l'oppidum se transforma en cité romaine, transformation facilitée par la présence des sources thermales, par le zèle du proconsul C. Sextius, et aussi par la protection de César, qui n'oublia jamais l'équipée de Massilia en faveur de Pompée. Aix devint ainsi une des premières villes de l'empire romain par le concours de maintes circonstances. Cette station se trouvait au croisement des principales routes de communication, d'une part la voie Aurélienne, dont nous reparlerons plus loin, reliait Aix avec l'Italie, par Fréjus et avec l'Espagne par Arles (point où la voie Aurélienne prenait fin tandis que commençait la voie Domitienne). D'autre part, une route reliait directement Aix à Marseille, route qui fut prolongée par la suite jusqu'à Reis Apollinaris, sous le nom de voie Sextienne. Pour être amateurs de bains, les Romains n'en étaient pas moins soldats avant tout, du moins avant l'époque de leur décadence, et nous allons en avoir la preuve pour les stations thermales de Gréoulx et de Digne.

Après la pacification de la Basse-Provence, les Romains songèrent à étendre leur zone d'influence, seules les montagnes étaient le refuge des tribus guerrières, c'est donc du côté des Alpes qu'ils entreprirent la même organisation qui leur avait réussi à Aix : ils fondèrent l'oppidum de Reis Apollinaris, qui fut élevé ensuite à la dignité de Cité Romaine et qui était reliée à *Aquæ Sextiæ* par la voie Sextienne et à *Forum Julii* par une voie spéciale jusqu'à *Forum Voconii* et de là par la voie Aurélienne.

On peut remarquer que Reïs Apollinaris (Riez) se trouve à XI milles au nord de *Griselum* (Gréoulx), que traversait la voie Sextienne. Les sources thermales de *Gréoulx* étaient pourtant connues des conquérants de la Gaule, elles étaient sous la protection des nymphes comme nous le prouvent les inscriptions découvertes :

XI

NYMPHIS

GRISELIS

C'est une pierre milliaire de la voie Sextienne, donnant ainsi la distance exacte de XI milles à partir de Riez. Pour protéger la cité d'Aix, un oppidum aurait donc pu être établi à Gréoulx et les légionnaires auraient ainsi bénéficié de l'usage des eaux thermales à l'exemple des soldats de Marius après la bataille de Pourrières. Il n'en fut rien, car les dispositions topographiques de Gréoulx ne paraissaient pas assez bonnes aux Romains au point de vue stratégique. L'intérêt militaire prévalut sur l'intérêt thermal, puisqu'on ne pouvait pas concilier les deux. Toutefois Gréoulx fut très en honneur dès la période de calme, on y voit venir les personnages les plus illustres ; la proximité des deux grandes cités, Aix et Riez, la facilité d'y parvenir par les ports de Fréjus et de Marseille, tout contribua à la prospérité de cette station thermale qui ne fut jamais qu'une station thermale sans devenir le siège d'une administration quelconque.

Dans le parc de l'établissement actuel, on voit une pierre votive, dont une cassure a détruit une partie du texte, on peut toujours lire :

EIL. FAVSTIN *a*
T. VITRASI. POLL
ONIS C' SII PRAE
IMP. PONTIF
ASIAE
EV XOR
NYMPHIS
GRISELICIS

« *Eil. Faustin (a), épouse de Titus Vitrasius Pol-
lion, consul (pour la 2^e fois) Pontife d'Asie, aux
nymphes de Gréoulx :* »

(d'après les interprétations de GREPPO).

Ces deux inscriptions aux nymphes de Gréoulx sont une preuve suffisante de l'exploitation thermique par les conquérants de la Gaule, on pourrait encore ajouter d'autres documents tels que vestiges d'un bel hôpital et d'un temple luxueux d'après GARCIN (1), ou diverses inscriptions (2) sur de vieil-

(1) Dictionnaire historique et topographique de la Provence ancienne et moderne — 1833.

(2) Dans les ruines de la maison des bains on a trouvé l'inscription suivante :

BALNEA VI
CORPORA SA

(C. I. L. tome XII, n° 3)

Ce serait une partie de la devise placée dans les thermes.

les mesures, d'après HENRY (1) et l'auteur inconnu d'un traité des eaux minérales de Gréoulx-en-Provence, paru au début du XVIII^e siècle. Pour nous, nous nous contenterons des deux inscriptions reproduites pour affirmer l'usage des eaux thermales de Gréoulx par les Romains et souhaiterions d'avoir des preuves du même genre pour toutes les autres sources minérales de la Provence.

En remontant toujours plus au nord, on trouve *Digne*. On remarquera en passant la pensée bizarre chez les Romains d'établir une forte colonie à Riez entre les sources de Gréoulx à XI milles au sud et celles de Digne à XX milles environ au nord, si les préoccupations stratégiques n'animaient pas toujours les maîtres du monde, beaucoup plus que les avantages thermaux.

PTOLÉMÉE, PLINIE nous parlent de Digne, la notice de l'Empire nous l'indique avec le titre de Cité Romaine, c'est bien peu pour conclure que les Romains ont usé des sources thermales de Digne.

M. HÉRON DE VILLEFOSSE (2) a découvert un texte épigraphique en quatre fragments :

Q. IVLIO. C. F. VOL T. BARBARO

I

2

AEDILLI. C OL. DINIA. LVB

3

4

Balnea, vina, Venus corrumpunt corpora nostra.

Corpora sana dabunt balnea, vina, Venus.

GREPPO ET BONNARD contestent cette explication de M. Henry ???

(1) Recherches sur la géographie ancienne et les antiquités du département des Basses-Alpes. 1842.

(2) Bulletin de la Société des Antiquaires, 1888.

Espérons que la découverte d'un nouveau fragment amènera des renseignements plus précis sur les eaux thermales. Nous ne contestons pas l'existence de la Civitas Diniensis, non ; le passage des Romains à Digne est prouvé par cette inscription fragmentaire et d'autres documents ; mais jusqu'à plus ample information, nous ne pouvons pas affirmer l'exploitation thermale par les conquérants de la Gaule.

Sans doute PAPON, dans son *Histoire de Provence* (1777) dit : « Les Romains profitaient avec soin de toutes les eaux thermales qu'ils trouvaient dans les provinces conquises : celles d'Aix, de Gréoulx et de Digne étaient précieuses pour eux ». Et ACHARD dans sa *Géographie* : « Il y a apparence que l'usage de ces eaux était connu du temps des Romains, peut-être les eaux d'Aix firent-elles diminuer l'affluence des malades à Digne ? ». GUÉRIN (1) est plus explicite, sans preuve d'ailleurs à l'appui : « Les Romains connurent cette fontaine. On ignore s'ils firent construire les premiers bains ou si ce fut longtemps après eux. » On peut remarquer les deux sens à donner à cette citation : le doute après l'affirmation précise. Enfin voici un passage d'ARNoux (2) : « Si l'on a pu dire qu'en eaux minérales, il faut toujours remonter aux Romains, il est probable que ceux-ci, qui avaient à Riez une colonie im-

(1) *Opere citato.*

(2) *Etude historique sur les bains thermaux de Digne*, 1886.

portante, ont fait usage de ces eaux sulfureuses. A côté de la grande douche, il y a une voûte d'un caractère nettement romain, selon la remarque de M.

LÉON PALUSTRE ».

On peut le voir, aucune preuve suffisante n'existe à l'heure actuelle pour affirmer l'exploitation thermale de Digne, à l'époque romaine. Le caractère d'une voûte serait l'argument principal, inutile de le discuter. Il paraît assez invraisemblable que les textes de Ptolémée et de Pline, parlant de *Δί via*, de l'oppidum *Dinia*, soient muets sur les eaux thermales. En attendant le jour où l'on découvrira une épigraphe en l'honneur du dieu protecteur des Sources, seule preuve indéniable, toute affirmation doit être réservée. Mais ce jour-là, on ne pourra pas mettre Digne sur le même pied que Gréoulx ; car, selon toute apparence, l'usage, si usage il y a eu, a été fait par les indigènes, les habitants de la cité. Les Romains opulents de l'Italie ne devaient guère se rendre aux eaux thermales de Digne au même titre que à Aix ou à Gréoulx pas plus vers le Bas-Empire qu'à l'époque de la conquête. Si nous consultons l'ITINÉRAIRE D'ANTONIN OU LA TABLE DE PEUTINGER nous ne trouvons pas mentionnée la Civitas *Diniensis* ; fouillons davantage la TABLE DE PEUTINGER, le document princeps des archéologues, et nous constatons le réseau des routes suivant. La voie Sixtienne part d'Aix, passe à Gréoulx, aboutit à Riez et là s'arrête, ou plutôt va rejoindre la voie Aurélienne au Sud par Anteïs et Forum Voconii

mais ne s'étend pas du tout au nord de Riez vers Digne. D'Arles part une autre route qui va à Briançon et se raccorde avec la voie de Gap à Milan ; la voie d'Arles à Briançon passe à Apt, à Forcalquier, à Sisteron, toutes villes assez éloignées de Digne. En résumé, nous voyons Digne tenue à l'écart des grandes voies consulaires ; nous pouvons presque en conclure au peu d'empressement des patriciens à venir chercher un soulagement à leurs douleurs dans les eaux chaudes de cette station.

M. BULLIOT (1) a bien montré, en effet, le zèle que les Romains, surtout à l'époque de la décadence, apportaient à faciliter les voyages aux stations thermales. Le même auteur a signalé au pied du Beuvray, sur la route d'Autun à Saint-Honoré, l'existence de plusieurs cases en pierre, distantes de 500 mètres l'une de l'autre, qui devaient servir à des gardiens pouvant communiquer entre eux et assurer la surveillance dans ce lieu propice aux embuscades.

En l'état actuel de la science archéologique, on ne peut donc pas supposer que les thermes de Digne fussent connus des Romains, le contraire serait beaucoup plus vrai. Mais Digne ne fut pas la seule station thermale ignorée des Romains ; nous allons passer en revue deux autres sources, exploitées aujourd'hui, qui sont dans le même cas avec une dif-

(1) BULLIOT. Les Karres de la voie Romaine de Saint-Honoré au pied du Beuvray. Mémoires de la Société Eduenne, tome VI.

férence toutefois pour les voies de communication ; Pioule, située selon toute vraisemblance sur la voie Aurélienne et Pomponiana, mentionnée dans l'Itinéraire Maritime.

A PIOULE on a trouvé près d'un bassin ou piscine un fragment d'objet en poterie percée de trous en pomme d'arrosoir dont l'utilisation pour l'administration de douches en pluie n'aurait rien d'in vraisemblable. Une série de fouilles, sous la direction de M. AUBE, a mis à jour des restes de construction dans lesquels on retrouve plusieurs traits caractéristiques des bains antiques : massif bétonné, ressemblant au fond d'une bassine ou d'une piscine, pièce dans laquelle se trouvait un bassin carré ou cuve au milieu de débris couverts d'enduits, de fragments de mosaïque et de sections de colonnes en terre cuite. Lors du Congrès tenu à Fréjus en 1882, par la Société française d'archéologie, Pioule fut visitée par MM. LÉON PALUSTRE, HÉRON DE VILLESOSSE, L'ABBÉ THÉDENAT, AUBENAS, etc., qui constatèrent l'émergence de l'eau sur l'emplacement des ruines, le fait est plus frappant pour l'une des 3 sources qui a reçu de ce fait le nom de « Sources des Romains. »

MM. BONNARD et PERCEPIED, dans la *Gaule Thermale*, posent la question suivante : « Ces substructions ont-elles appartenu à un établissement thermal, ou ne faut-il y voir autre chose qu'une villa dont le propriétaire aurait employé pour son usage personnel les eaux émergeant dans ses terres ? » Et

les auteurs concluent plutôt vers un établissement thermal à cause, disent-ils, de l'emplacement *supposé* de Forum Voconii au Luc-en-Provence.

A notre avis, la question devrait être ainsi posée : « Les Romains usaient-ils de l'eau de Pioulé à titre d'eau minérale ou d'eau ordinaire ? » Car la différence d'un établissement thermal ou d'une villa est chose accessoire (1).

(1) La discussion sur Forum Voconii nous entraînerait trop hors de notre sujet, mais il n'est pas possible de l'éluder complètement. Forum Voconii se trouve, nous l'avons déjà vu, sur la voie Aurélienne, entre Forum Julii et Mantavonium ; de plus, Forum Voconii est le point d'embranchement d'une route sur Reis Apollinaris par Anteïs. Les auteurs diffèrent souvent pour localiser Forum Voconii, les uns opinent pour le Luc, d'autres pour Vidauban, d'autres enfin pour Le Muy. Les cartes de l'Empire Romain (Itinéraire d'Antonin et la table de Peutinger) sont très difficiles à lire, elles omettent les villes et les bourgs où l'on ne faisait que passer et ne citent que les endroits où l'on s'arrêtait soit pour le coucher, ce qui s'appelait *Mansio*, soit pour se rafraîchir et changer de chevaux, qu'on nommait *Mutatio*. La topographie des régions est aussi très fantaisiste, l'échelle de la latitude y gagne ce qu'en perd celle de la longitude, en général.

Pour se reconnaître il faut calculer la distance marquée entre deux stations consécutives. Malheureusement, les deux documents ne sont pas d'accord pour le trajet de la voie Aurélienne entre *Forum Julii* et *Tégulata*. La diversité des chiffres explique la diversité d'opinions. L'Itinéraire d'Antonin donne raison et contrôle les mesures pour Le Luc : il est ainsi en partant de *Forum Julii* à *Forum Voconii* XXIV milles, *Mantavonium* XII, *ad Turrem* XIV, *Tégulata* XVI, *Aquæ Sextiæ* XVI, mais il ne parle pas de la route sur *Reis Apollinaris*, d'où impossibilité de contrôler la distance de *Forum Voconii* à *Anteïs*.

La table de Peutinger, plus complète, nous indique les deux voies avec les distances, c'est, croyons-nous, le seul document à examiner, car on ne peut pas contrôler deux distances en prenant un élément dans deux auteurs différents et en désaccord. Nous avons ici toujours en partant de Fréjus, *Forum Voconii* XVII, *Mantavonium* XXII, *ad Turrem* XVII, *Tégulata* XVI, *Aquæ Sex-*

L'établissement de bains est un phénomène banal chez les Romains, toute ville un peu importante avait ses thermes publics. La découverte d'une salle de bains n'implique l'idée d'une station hydro-minérale que si des documents positifs viennent s'y ajouter. Ce n'est pas le cas pour le Luc, on a trouvé dans la localité beaucoup de traces de l'occupation romaine, des vestiges, des instruments domestiques, des inscriptions, très nombreuses ; malheureuse-

tia XVI, pour la voie Aurélienne ; et de *Forum Voconii* à *Anteis* XIX, *Reis Appolinaris* XXXII. D'après la table de Peutinger il faut donc placer *Forum Voconii* entre les *Arce* et *Vidauban* environ à mi-chemin des bourgs actuels et les autres stations suivraient naturellement *Mantavonium* (Cabasse et non Brignoles) *ad Turrem* (Tourves et non Saint-Maximin) *Tegulata* (Pourrières) et *Aix*. La discussion devrait être close puisque sauf sur le Luc, presque tous les auteurs sont d'accord ; en effet, du Luc à Cabasse, il y a à peine quatre milles romains, la différence serait donc énorme et inexplicable. Passons à la route de Riez, de *Forum Voconii* à *Anteis*, Peutinger marque XIX, mais pour trouver la distance donnée, il faut se porter à son tracé de la voie Aurélienne, ou bien on est perdu et dans le bouleversement total, on place Anteis à un pont sur l'Argens à VI milles au lieu de XIX, la différence est trop forte. Au contraire, en suivant la table de Peutinger pour les deux voies on part du point mi-distant entre *Les Arce* et *Vidauban* et on a la mesure exacte de XIX milles pour Anteis au hameau de *Lantier* (bien plus synonyme que l'Argens). D'ailleurs à Lantier on a trouvé une inscription indiquant le consul qui avait fait réparer la route. La question est donc tranchée, *Forum Voconii* à mi-chemin des *Arce* à *Vidauban*, *Mantavonium* à Cabasse et *Anteis* à Lantier entre *Draguignan*, *Flayosc* et *Ampus*.

Quant au *Muy*, nous ne connaissons qu'un seul auteur pour y placer *Forum Voconii*, sous prétexte de mutatio, de changement de route, il est plus juste de parler de changement de chevaux, et l'habitude sera restée comme il est encore de coutume d'appeler en Provence « *lou Rélé* » le quartier où les courriers changeaient autrefois leurs chevaux.

Nous avons toujours parlé de milles romains pour ne pas nous embrouiller dans les mesures différentes ; le mille = 1481 mètres.

ment, on n'a pas encore découvert soit un texte d'un auteur latin sur les propriétés thérapeutiques de l'eau de Pioule, soit une seule épigraphe en l'honneur de la divinité protectrice de la source. D'ailleurs l'eau de Pioule se prend aujourd'hui en boisson et non en bains, les Romains auraient-ils fait l'inverse ? A l'heure actuelle, sans toucher à la question de Forum Voconii, car il est sans conteste que Le Luc, situé sur la voie Aurélienne, fut habité par les conquérants de la Gaule (les cartes n'indiquent pas tous les bourgs et villes, nous l'avons déjà dit pour Digne qui était Cité Romaine mais qui n'est pas mentionnée sur les tables) on ne peut pas admettre que la station de Pioule fut exploitée à cette époque. Raisonner autrement, ce serait considérer comme stations hydrominérales toutes les villes et villas modernes si un cataclysme survenait et qu'un beau jour on découvrit les salles de bains dont sont pourvues tous les immeubles conformes à l'hygiène. L'eau de la Seine passerait au rang d'eau minérale pour les antiques habitants de Paris, de même que la Durance pour Marseille et le Verdon pour Aix, etc. !!!

On pourrait en dire autant pour SAN SALVADOUR. L'Itinéraire Maritime indique *Pomponiana* comme station de relâche pour les galères entre *Alconis* (Bormes ou mieux le Lavandou) et *Telo Martius* (Toulon). De nombreux vestiges attestent l'importance de cette station maritime et militaire, on y a découvert les restes des thermes publics. Les fouil-

les de 1903-04 ont mis à jour, en plusieurs points, le canal de 0 m. 20 de diamètre qui conduisait l'eau. Il y a tout lieu de croire qu'effectivement la source de San-Salvador, aujourd'hui exploitée, alimentait les bains publics ; mais, comme à Pioule, l'eau était employée au titre ordinaire, et non à un titre minéral. Pour conclure autrement, il manque à l'heure actuelle des documents précis, indéniables, peut-être les aura-t-on un jour.

Les preuves sont encore plus rares, pour ne pas dire nulles, au sujet de la source des CAMOINS. Dans une brochure (1) parue à Marseille en 1892, on lit : « les susdites sources d'eaux étaient déjà connues et utilisées par les Romains, si l'on en juge par les substructions découvertes ». M. l'abbé AGNEL (2) fait remarquer que les substructions mises à jour sont tout simplement des vestiges de fabriques de tuiles et de moulins disparus lors de la Révolution. Et le même auteur ajoute : « A cette époque les belles et ondulantes plaines des Camoins et de Camp-Major étaient complètement submergées. Il y avait là des marais, des *paluns* comme ceux d'Aubagne à Gémenos. Voilà pourquoi les Romains se tenaient sur les hauteurs et avaient établi une colonie à *La Penne* ».

D'ailleurs à l'heure actuelle on n'a pas découvert de thermes comme à Pioule ou San-Salvador, ni

(1) Station thermale de Camoins-les-Bains par A. Laurens.

(2) Abbé Agnel — Camoins-les-Bains — (librairie Verdout, à Marseille, 1903).

aucun ex-voto à la divinité de la source, comme à Aix où à Gréoulx ; nous pouvons en conclure que les Romains ont *totalelement ignoré Les Camoins* au point de vue hydrothérapique et hydro-minéral.

Aux environs de MONTBRUN, dont nous avons déjà parlé, on a trouvé de nombreux débris de tous genres : monnaies, statuettes, colonne, urnes funéraires, sceaux de médecin et formules médicales, témoignant d'une vie intense à l'époque romaine.

Dans les environs, à *Vénéjean-sur-Montbrun*, (1), on a mis à jour un monument portant l'inscription ci-dessous au dieu Vulcain protecteur des sources.

DEO
VOLKANO
SACRUM
VALERI
SEXTIA ET
ICCIUS CRA
TION EX
IVS SV

Un fragment d'une autre inscription : MATRIBVS (2) a été découvert à Montbrun au quartier de Vic. Cet ex-voto aux *matres* est très fréquent auprès des sources médicinales de la Gaule, on ne le trouve jamais en Italie (3). Nous pouvons conclure de ces

(1) Bulletin de la Société nationale des Antiquaires, 1903.

(2) *Corpus I. L. Galliae Narbonensis*, tome XII, n° 1173.

(3) Bonnard et Percepiéd. La Gaule thermale, Paris, 1908.

documents que les sources de Montbrun étaient très prospères à l'époque Romaine.

La région du mont Ventoux est ainsi très riche en documents, nous venons de citer Montbrun, il faudrait en mentionner bien d'autres encore, et même on arrive à trouver des preuves indéniables de sources minérales aujourd'hui disparues. Au RASTEAU on a mis à jour une pierre portant l'inscription : NYMPHIS (1) (ce n'est qu'un fragment) et à côté de la pierre on voyait une plaque de plomb percée de nombreux trous, une espèce de gril et deux forts crampons en bronze.

Dans le canton du Buis, à VERCOIRAN, les fouilles ont amené la découverte de cette inscription : (2)

NYMPHIS	MERCVRIO
L CARINI	RVEVS
VS CARV	S ACCONIS
S. V. L. M	V. S. L. M.

L'épigraphie à Mercure (3) a été trouvée en 1866 au pied du Mont Ventoux, tout près de Mourmoiron ; la pierre se trouve aujourd'hui au musée d'Avignon.

De tous ces documents précis, indéniables, on peut affirmer que les sources actuelles, sinon les

(1) C. I. L. t. XII, n° 1325.

(2) Bonnard et Percepiéd. La Gaule Thermale.

(3) C. I. L. tome XII, n° 1176.

mêmes, du moins leurs congénères, ont été en honneur chez les Romains. Sans doute ces stations n'ont pas obtenu le succès d'Aix ou de Gréoulx, leur situation éloignée des routes d'Arles à Lyon et d'Arles à Briançon en rendait l'accès assez pénible. Aussi il y a tout lieu de croire que les clients de ces eaux furent surtout les indigènes et les soldats ou fonctionnaires des cités d'Orange, Carpentras et Vaison.

Le *Vocontium* avait placé ses sources sous la protection des nymphes, comme Gréoulx, nous avons cité Le Rasteau et Vercoiran qui ont en effet des sources ; on doit encore ajouter le cippe suivant (1) :

NYMPHIS AVG
PERCENIBVS
T. GENGETIVS
DIONYSIVS
EX VOTO

Cet ex-voto présenterait plus d'intérêt s'il avait été découvert près de la source dont il attesterait la vertu et l'emploi curatif à l'époque gallo-romaine et surtout si le nom du lieu indiqué, Percenes, était connu.

Voilà donc une source connue des Romains mais ignorée ou disparue de nos jours. En 1768 aux environs de GOULT, à deux lieues d'APT, on trouvait l'épigraphie ci-après aux nymphes du lieu (2) dans

(1) Florian Valentin. Essai sur les divinités indigènes du Vocontium, d'après les documents épigraphiques, 1877.

(2) C. I. L. t. XII, n° 1092.

une grotte où une source émergeait autrefois et où aujourd'hui on a relevé des vestiges anciens de construction (1) :

NYMPHIS
V. S. L. M
CIVVENTI
VS HONO
R ""
M. N

On pourrait citer encore d'autres sources que nous ignorons aujourd'hui, ou dont les prétendues vertus thérapeutiques n'ont pas survécu à l'empire Romain. A RIANs, dans la campagne de *la Blanque*, chez M. Gassier, on peut lire sur une fontaine l'épigraphie aux Parques (2) :

PARCIS
V S
C NICINIVS
GRA (t) VS

FAGO DEO
C. SEGVNDVS
C. F. PATERNVS
EX PAG STAR
VIC. VEL
GRAV. INF LIB
V. S. L. M.

(1) L'hypothèse d'une station thermale à Goult au temps des Romains paraît très vraisemblable d'après ces documents et en sachant que la cité prospère d'Apta Julii, située tout près, était sur la grande voie d'Arles à Briançon. Des fouilles méthodiques amèneraient peut-être des résultats intéressants.

(2) C. I. L. t. XII, n° 348. On pourrait sous-entendre *undis* ou *aquis* et la traduction serait « aux eaux peu minéralisées » ; en effet, cette source se rapprocherait des eaux oligométalliques. (Note personnelle).

Dans le bois communal de Sigale, près de Roquestéron (arrondissement de Grasse) *M. Blanc* (1) a découvert une pierre plate, grossièrement polie, avec la dédicace au dieu Fagus. Cette pierre se trouvait au centre d'une clairière au pied d'un grand escarpement d'où sort une source entre la bastide Gerbière et le Vegay. Star signifierait Estéron ou Roquestéron et Vel, Velacie, un quartier de la commune de Roquestéron. Notons en passant la présence du dieu Fagus, si fréquent aux sources des Pyrénées, c'est le seul cas extra-pyrénéen.

A côté de cette pierre, on a trouvé gravé dans le mur de rochers, au-dessus de la petite source (2) :

bibe multos annos bibe

Il semble donc que Roquestéron ait été une station hydro-minérale chez les Romains ; cette supposition est vraisemblable, d'autant plus que les relations étaient faciles grâce au passage de la route de Vence à Castellane à cette époque.

Il serait oiseux de continuer à citer des documents pour des sources ignorées de nos jours, nous avons seulement voulu passer en revue les principales. Espérons que les archéologues compléteront leurs travaux en nous indiquant et les sources supposées et leurs vertus attribuées, à moins que certaines inscriptions soient fictives ou dénaturées, c'est encore

(1) *Revue d'Archéologie*, 1878.

(2) *C. I. L.*, tome XII, n° 1 et n° 3.

l'opinion de quelques auteurs (1).

PÉRIODE DU MOYEN AGE. — Les stations thermales de la Provence ont sombré dans le néant, sans que nous connaissions d'une façon certaine les causes de leur disparition, avec l'empire romain. Les textes font défaut pour nous éclairer sur ce point ; la disposition des lieux, les dates des monnaies recueillies dans les fouilles permettent seules des hypothèses.

A Aix, Rouard signale la découverte de couches de cendres et de terre brûlée recouvrant les décombres et conclut à un incendie suivi ou précédé du pillage de la ville. Sans doute les villes luxueuses attirèrent les invasions des Barbares, après à un riche butin. La découverte fréquente de trésors monétaires ou d'objets précieux, dissimulés dans des cachettes, témoigne des craintes qu'inspirait l'approche de ces bandes sauvages, qui parcoururent les Gaules, l'épée et la torche à la main, pendant plus de deux siècles. Il n'est pas impossible que certaines sources, aujourd'hui inconnues, n'aient été ensevelies sous les décombres ou même volontairement.

La riche cité d'Aix fut des plus éprouvées. Après un premier pillage au iv^e siècle, elle fut détruite complètement au vi^e siècle, lors des invasions des Saxons et des Lombards, d'après Robert. Toutefois, les eaux thermales ne furent jamais abandonnées ,

(1) Allmer. Revue épigraphique, tome I, 1878.

de 1112 à 1245, sous les princes de la maison d'Aragon, elles étaient très fréquentées pour le goître et les écrouelles. RUFFI, dans ses *Essais sur l'histoire de la Provence*, rapporte qu'aux XII^e et XIII^e siècles on y venait de diverses nations de l'Europe, notamment d'Angleterre et d'Allemagne. Pourtant en 1614, NOSTRADAMUS (1) écrivait en parlant des eaux chaudes « dont on ne fait pour le iourd'huy l'estat ny le conte qu'on deuvrait pour leur excellente & naturelle vertu expérimentée de plusieurs qui s'en sont très bien trouvez & peut-être de moi-même depuis mes plus tendres ans. »

Gréoulx fut totalement abandonné jusqu'au jour où les Templiers remirent leurs bains en grand honneur au XII^e siècle et depuis la station a été de plus en plus recherchée.

L'existence des thermes de *Digne* au moyen âge est pleinement confirmée. En 1213, des lettres patentes de CHARLES II, *comte de Provence*, assignent à son médecin une rente sur les revenus des bains à charge de les surveiller. Dès l'an 1015 les eaux de Digne sont mentionnées dans le *Cartulaire de l'abbaye de Saint-Victor*. En 1312, il intervient un compromis permettant aux juifs l'usage des bains à condition de contribuer aux travaux de réparation. Le philosophe GASSENDI écrivait, au VII^e siècle : « Et vraiment ils sont merveilleux les effets que nous voyons produire par ces eaux chaque année.

(1) Histoire de la Provence, 1614.

Ainsi les paralytiques sont guéris et marchent sans béquilles ; ceux dont les articulations sont malades, contractées, recourbées, en reviennent tout droits. » La spirituelle MARQUISE DE SÉVIGNÉ y fait un long séjour tandis que M. de Grignan, son gendre, vient y soigner ses rhumatismes à maintes reprises. Au XVIII^e siècle, les eaux furent fréquentées par de nombreux militaires envoyés par l'Etat pour y trouver la guérison de leurs blessures.

Les sources du groupe du mont Ventoux traversent le moyen âge dans l'oubli, mais il faut dire que ces eaux furent souvent employées par les habitants des alentours, à Condorcet par exemple. Les difficultés d'accès ne permettaient pas les déplacements. De plus les orages, qui sont si violents dans les régions montagneuses, entraînent parfois des graviers en couches assez épaisses pour obstruer une source. M. le VICOMTE D'AULAN, vers 1851, s'est bien rendu compte de ce phénomène à *Montbrun*, lors des travaux de captage de la *Source des Platrières* qui coulait au niveau du sol autrefois et émerge aujourd'hui au fond d'un puits de 6 mètres sous éboulis. Heureusement que le niveau de la source est sur le flanc d'une colline et surplombe l'Etablissement actuel d'une hauteur de 25 mètres.

Par ces quelques brèves notions d'histoire, on voit que les eaux minérales de la Provence ne datent pas d'hier, leur prospérité, sans doute pour la plupart, a coïncidé avec l'époque Romaine. Les invasions des Barbares ont arrêté un tel essor, mais le

Moyen Age a réparé les ruines, il a assisté au plein développement des stations thermales d'Aix, Digne et Gréoulx.

PÉRIODE CONTEMPORAINE. — De nos jours, grâce aux captages plus perfectionnés, grâce aux connaissances géologiques de plus en plus précises, le nombre des sources minérales de la Provence a considérablement augmenté. Tous les groupes d'eaux sont représentés avec des propriétés thérapeutiques aussi marquées que dans les autres régions. Mais si les stations thermales d'Aix ou de Digne ne sont malheureusement plus aussi recherchées que durant les périodes gallo-romaine ou médiévale, au grand dommage des infirmes, la Provence a toutefois l'*heureux privilège* de posséder aujourd'hui, l'unique source purgative de toute la France, l'*Eau Verte de Montmirail*, dont le dynamisme particulier en fait l'égale, parfois la *supérieure*, des eaux purgatives étrangères.

CHAPITRE II

Classification

La diversité des classifications d'eaux minérales prouve qu'aucune n'est bonne. Une classification naturelle devrait tenir compte de la nature du gisement des sources, de leur origine chimique et leur action pharmacodynamique. L'impossibilité de tout concilier a fait aboutir à des classifications rationnelles suivant un principe donné. Le plus souvent on se base sur le caractère chimique et de nos jours on use volontiers de la classification de MAX DURAND FARDEL. Nous appliquerons donc cette dernière aux sources minérales de la Provence avec les heureuses modifications apportées par notre Maître M. CHASSEVANT.

A. SOURCES CHLORURÉES — 1° Sodiques :
Roucas-Blanc F (1) Rouët de Carry F (*Bouches-du-*

(1) La lettre T indique les eaux thermales et F, les sources froides.

Rhône). — Moriez F, Aymar F, Tartonne F, Castellet-les-Sausses F, Nibles F, Blanche de Seyne F (*Basses-Alpes*). — Beaumes de Venise F : sources le Sedlitz français n° 1 et le n° 2, et la source marine (*Vaucluse*). — Propiac F : source la Française (*Drôme*).

2° **Chlorurées sulfatées** : Lambert F, Castellane F, Serre-Ponçon T (*Basses-Alpes*). — Beaumes de Venise F : source « la Magnésienne » (*Vaucluse*). — Le Buis F et Propiac F : source Daniel (*Drôme*).

3° **Chlorurées sulfurées** : Gréoulx T. — Digne T. Saint-Martin-de-Renacas F ; source des Ministres (*Basses-Alpes*).

B. — **SOURCES SULFATÉES**. — 1° **Sodico-Magnésienne** : Eau verte de Montmirail F (*Vaucluse*).

2° **Calciques** : Breil F (*Alpes-Maritimes*). — Condorcet F (*Drôme*). — Saint-Didier F (*Vaucluse*).

C. — **SOURCES SULFUREUSES**. — 1° **Sulfurées Sodiques** : Berthemont T et Saint-Martin-Vésubie T (*Alpes-Maritimes*).

2° **Sulfurée Chlorurée Sodique** : Saint-Paul-de-Jausiers F (*Basses-Alpes*).

3° **Sulfurées Calciques** : Digne T, Saint-Martin-de-Renacas F : source Maucourt, Sorine T, Dauphin F, Montfuron F, Sigonce F et Bournes F (*Basses-Alpes*). — Peille F (*Alpes-Maritimes*). — Montbrun F (*Drôme*). — Gigondas F, Montmirail F : source sulfureuse, et Vacqueyras F (*Vaucluse*).

D. — **SOURCES BICARBONATÉES.** — 1° **calci-**
cique : Aix T (*Bouches-du-Rhône*).

2° **Sodico-calci-** : Velleron F (*Vaucluse*).

E. — **SOURCES OLIGOMÉTALLIQUES :** Pioule F,
San-Salvador F, Le Cannet-du-Luc F et Dragui-
gnan F (*Var*). — Aix T (*Bouches-du-Rhône*). — Con-
dorcet F (*Drôme*). — Saint-Didier F (*Vaucluse*).

F. — **SOURCES FERRUGINEUSES :** Propriac F
(*Drôme*). — Urban F, Montmirail : source ferrugi-
neuse F (*Vaucluse*), Hyères : sources l'Apié et la
Sardinaire F et plusieurs sources des Maures F
(*Var*).

Toutefois, cette classification, bonne pour grou-
per certaines sources par la communauté de leur élé-
ment prédominant, a le grave défaut de confondre,
dans une même classe, des eaux bien différentes
telles le Roucas-Blanc, due à une efflorescence saline
avec Moriez, d'origine nettement keuprique, ou de
séparer d'autres sources : Propriac : la Française,
l'Eau Verte de Montmirail, la Source des Ministres
de Saint-Martin-Renacas, etc., dont les éléments
minéralisateurs varient mais ont une commune ori-
gine : le trias supérieur.

Aussi, tout en usant des termes de la classification
MAX DURAND FARDEL-CHASSEVANT, est-il nécessaire
de la compléter par une classification d'après l'ori-
gine des eaux. Ne pouvant aborder simultanément
toutes les sources, la classification géologique per-

mettra de les répartir en bassin de même structure : on obtient ainsi un groupement à la fois topographique et géologique. Et la nature du sol influant sur les éléments de l'eau, le même bassin contiendra à peu près le même genre d'éléments chimiques, en proportions variables, bien entendu.

Il faut considérer la croûte terrestre comme pouvant être divisée en cinq étages principaux : *le terrain primitif ou cristallin*, dont les eaux sont thermales et souvent sulfurées sodiques. — *Le terrain primaire*, dont l'étage permien donne des sources oligométalliques. — *Le terrain secondaire* avec ses trois systèmes : trias, jurassique et crétacé ; le crétacé ne joue aucun rôle pas plus que les jurassiques moyen et supérieur et les portions inférieures du trias (*wellenkalk* et *muschelkalk*), il en est autre du trias supérieur ou *keuper* qui fournit des sources salines fortes. De l'action simultanée du *keuper* avec le *lias* ou jurassique inférieur peut résulter des sources sulfureuses dans le cas de *lias* à faciès provençal ou à faciès briançonnais, ou ne donner que des eaux salines dans le cas de *lias* à faciès dauphinois. — *Le terrain tertiaire* composé du Nummulitique, de l'Eocène, du Miocène, du Pliocène, nous donnera des sources salines plus ou moins complexes, la présence de lignites nous explique les eaux sulfureuses rencontrées dans ce terrain. — *Le terrain quaternaire* ne fournit que des eaux potables. A côté de ces étages, il faut compter les *formations volcaniques*, les *diaclasses* et *paraclases* qui font sortir d'un terrain une eau d'origine toute différente.

Nous répartirons donc les eaux minérales de la Provence d'après leur origine réelle :

A. — **TERRAIN PRIMITIF** — a) **Bassin du Mercantour Vésubien** : Berthemont T et Saint-Martin-Vésubie T.

b) **Bassin des Maures**. — **Massif cristallin** : l'Apié F, la Sardinière F, etc.

B. — **TERRAIN PRIMAIRE**. — **Bassin des Maures région à Permien** : San-Salvador F, Pioule F, Le Cannet F et Draguignan F.

TERRAIN SECONDAIRE — 1° Keuper et *lias à faciès dauphinois* : **Bassin de Digne** : Digne T, Serre-Ponçon T, Nibles F, Moriez F, Tartonne F, Castellet-les-Sausses F, Blanche-de-Seyne F, Lambert F, Castellane F et Breil F.

2° Keuper et *lias à faciès provençal*. — **Bassin du Ventoux** avec : Montbrun F, Gigondas F, Montini-rail, F, Vacqueyras F, Sorine T, Condorcet F, Propriac F, Le Buis F, Eau Verte F, Beaumes F, Urban F, Saint-Didier F.

D. — **TERRAIN TERTIAIRE**. — 1° **Bassin miocène de Forcalquier** : Saint-Martin-de-Renacas F, Montfuron F, Dauphin F, Sigonce F, Bournes F.

2° **Bassin de pliocène de Riez** : Gréoulx T.

3° **Bassin mixte de miocène et pliocène de Marseille** : les Camoins F, Roucas-Blanc F et le Rouët-de Carry F.

E. — **Bassin VOLCANIQUE d'Aix** : Aix T et Velleron F.

F. — Appendice : **Bassin de Nice** : Peille F et Villa-Rosa F.

Tel sera l'ordre dans lequel nous exposerons les eaux minérales de la Provence ; Chaque chapitre débutera par la géologie du sol, en ayant soin de ne pas retomber dans des redites. La progression du travail allant de pair avec les couches géologiques, les caractères du terrain seront ainsi donnés au fur et à mesure, le chapitre étant complété par celui qui précède.

Après l'exposé des sources en général, nous étudierons en particulier, les eaux les plus connues, ayant soin de donner l'analyse *la plus récente*. Il nous aurait fait plaisir de donner les analyses en ions, de détailler les propriétés physiques ; nous regrettons de n'avoir pu le faire. Les sources étant souvent inexploitées, il est difficile de se procurer des échantillons et de les étudier à fond dans un laboratoire.

L'usage combiné des deux classifications : chimique et géologique, donnera, à notre avis, une idée assez exacte de la nature et de la valeur des eaux minérales de la Provence.

CHAPIRE III

Bassin du Mercantour Vésubien

GÉOLOGIE. — Le massif du Mercantour se trouve en grande partie dans le Piémont et ne pénétre en France que sous forme de deux prolongements : l'un dans la haute vallée de la Tinée, l'autre dans la partie supérieure de la vallée de la Vésubie. Ces deux affleurements du massif cristallin du Mercantour sont séparés par une zone de terrains sédimentaires occupant les environs de Valdeblore. Laissant de côté le noyau central du massif situé au-delà de la frontière, et la région de la Tinée, nous nous arrêterons un peu sur le prolongement de la Vésubie, qui seul nous intéresse.

Le massif du Mercantour (partie vésubienne) est limité dans le Sud par une ligne qui descend d'un point situé sur la frontière un peu au Nord de la Balma de la Fréma jusqu'au fond de la vallée du Boréon à Saint-Nicolas. L'éperon triangulaire com-

pris entre ce vallon et celui de la Madone des Fenêtres, avant leur réunion à Saint-Martin pour former la Vésubie, est constitué entièrement par ces terrains cristallins. En aval de Saint-Martin, les schistes cristallins sont exclusivement cantonnés sur la rive gauche de la Vésubie, formant la partie supérieure du chaînon qui va de la cîme de la Palu à la cîme de la Vallette et qui sert de frontière, et descend plus ou moins sur le versant gauche de la Vésubie et même jusqu'au fond de la vallée en un point situé à mi-chemin de Saint-Martin à Roquebilière. Ils constituent toute la vallée supérieure du Spailard, en particulier le grand cirque de Ferisson, et sont limités au Sud par une ligne qui passe un peu au-dessus de la cîme de Montjoya et vient traverser la frontière entre la cîme de la Vallette et le fond de la vallée de la Gordolasque.

Dans cette partie du massif du Mercantour on rencontre des gneiss et des micaschites, la granulite ne se trouve que dans le noyau central situé dans le Piémont ; sa présence nous est démontrée par l'observation des galets de la Vésubie. Sur le territoire français, la granulite ne se voit pas à l'état isolé, mais par contre, les gneiss et les micaschites y sont très souvent injectés lit par lit par la granulite et le mica blanc devient fréquemment un élément important des schistes cristallins. Dans le voisinage de Saint-Martin, on rencontre un filon (très peu important d'ailleurs) de granulite associée sous la forme de *pegmatite* à grands éléments.

On n'observe aucun passage entre les schistes cristallins et les roches sédimentaires de leur couverture. Celles-ci reposent presque toujours en discordance angulaire, souvent même presque à angle droit sur les schistes cristallins. En général, les roches métamorphiques de la vallée supérieure de la Vésubie sont moins cristallines et ont un caractère moins archaïque que celles de la haute vallée de la Tinée. Toutefois, il ne paraît pas qu'on puisse penser que certaines roches cristallines du massif du Mercantour résultent du métamorphisme de sédiments datant de la fin de l'époque primaire, comme cela a lieu dans d'autres parties des Alpes.

Les premiers terrains sédimentaires sont inférieurs au Permien, leur aspect rappelle celui du Houiller des autres régions alpines ; ils sont constitués par des brèches ou des conglomérats formés de fragments de schistes cristallins sur lesquels ils reposent en discordance, associés à des arkoses, à des grès micacés très fins et à des schistes noirs très semblables aux schistes houillers des régions classiques. L'absence de fossiles rend très malaisée la détermination de ces terrains : leur faciès est analogue à celui rencontré en certains points du massif des Maures et de l'Estérel ; pour raison d'ordre stratigraphique M. LÉON BERTRAND, qui en a découvert des filons à Saint-Martin et plus tard à Berthemont, rapporte ces dépôts au Stéphanien.

Telle est en résumé la caractéristique géologique du massif du Mercantour dans sa zone Vésubienne.

NOUS aurions pu décrire aussi d'autres petites particularités, moins intéressantes pour l'hydrologie : l'existence de porphyrites, dans le voisinage de Saint-Martin (1), etc., etc.

La notion essentielle à retenir est l'existence, dans les Alpes, d'un massif cristallin d'origine tout à fait différente et se rattachant par ses caractères morphogéniques au massif des Maures, à la Corse et à la chaîne des Pyrénées.

EAUX MINÉRALES. — Nous trouvons, en effet, dans cette zone vésubienne du massif du Mercantour, des sources sulfurées sodiques, présentant tous les caractères de leurs similaires des Pyrénées ; il y a deux groupes assez distincts. Le plus important est figuré sur la carte du dépôt de la Guerre sous le nom de Bains de Berthemont, territoire de la commune de Roquebilière, un peu au-dessous de la côte 1044 à la naissance du vallon du Spaillard, affluent de la Vésubie. Le second se trouve à 3 kilomètres vers l'ouest au quartier de Cros également au fond d'un petit vallon, sur le territoire de Saint-Martin-Vésubie.

BERTHEMONT. — Les eaux de Berthemont sont nettement sulfurées sodiques ; elles sont onctueuses, blanchissent à l'air en laissant déposer de la baré-

(1) M. FRANCHI attribue une origine antétriasique à ces porphyrites.

gine et du soufre. Les sources sont situées dans une gorge traversée par le Spaillard à 1006 mètres d'altitude. Sur la Rive Gauche du vallon se trouve la source Saint-Julien, et sur la Rive Droite et en face la source Saint-Jean-Baptiste. Ces deux sources ont une température de $29^{\circ},5$ à $30^{\circ},5$ (la température de l'air étant de 20 à 22°) ; c'est la source Saint-Jean-Baptiste qui est plus particulièrement employée pour les bains. Une troisième source sort du flanc de la montagne du Caillé à l'altitude de 1.150 mètres environ ; c'est la source Saint-Michel dont la température est de 19° soit à peu près celle du lieu. Ces sources jaillissent d'une roche composée de gneiss et en partie de micaschistes.

Les trois sources ont accusé à peu près la même sulfuration. Les sources Saint-Julien et Saint-Jean-Baptiste offrent, du reste, une composition tout à fait identique. La source Saint-Michel renferme plus de $\text{CO}^3 \text{Na}^2$ et par contre une quantité de $\text{CO}^3 \text{Ca}$ presque négligeable.

En 1878, M. Bouis, de l'Académie de médecine, assignait à l'eau de Berthemont 9 milligrammes d'acide sulfhydrique avec un résidu total de 0 gr. 206.

En 1892 M. WILM a repris les analyses détaillées des trois sources et a obtenu le résultat suivant par litre :

Sources St-Julien St-Jean-Bapt. St-Michel

Acide carbonique libre.....	indéterm.	nul	indéterm.
Sulfure de sodium.....	0g0312	0g0312	0g0312
Hyposulfite de sodium.....	0.0047	0.0047	indéterm.
Carbonate de sodium.....	0.0186	0.0270	0.0639
Carbonate de calcium.....	0.0222	0.0170	0.0047
Carbonate de magnésium.....	0.0032	traces	traces
Sulfate de potassium.....	0.0087	0.0089	} 0.0640
Sulfate de sodium.....	0.0660	0.0667	
Chlorure de sodium.....	0.0392	0.0386	0.0425
Silice.....	0.0492	0.0514	0.0568
Oxyde ferrique.....	0.0006	»	»
Iodure et borates.....	faib.trac.	faib.trac.	faib.trac.
Matière organique approximative	0.0068	0.0059	indéterm.
Poids du résidu à 150°.....	0g2504	0.2514	0.2631
Résidu sulfaté observé.....	0.2918	0.2970	0.3248
Résidu sulfaté calculé.....	0.2927	0.2942	0.3238
Bicarbonate { CO ³ NaH.....	0.0295	0.0428	0.1013
De Sodium } C ² O ⁵ Na ²	0.0263	0.0383	0.0904
Bicarbonate de calcium.....	0.0317	0.0245	0.0068
Bicarbonate de magnésium.....	0.0048	traces	traces
Température	28°5	29°5	19°
Débit par minute.....	28 litres	60 litres	5 litres

La station thermale de Berthemont est située à 4 kilomètres de Roquebilière, dont elle dépend ; la proximité de la côte d'Azur (50 kilomètres environ de Nice) et la facilité de communications (en 1910, la C^{ie} du chemin de fer du Sud France a inauguré la voie ferrée de la Vésubie, avec gare à Berthemont, en relation avec la ligne Nice à Digne) contribuent à son développement qui croît d'année en année.

L'établissement est construit sur un plateau à 868

mètres d'altitude, adossé à de hautes montagnes entre la vallée de la Vésubie et celle du Spaillard ; il est de date récente. D'après MM. JACQUOT et VILM, les eaux de Berthemont auraient été connues des Romains (1), mais l'exploitation actuelle remonte à peine à quelques années. Les eaux sont employées en bains, en boissons et douches.

SAINT-MARTIN-VÉSUBIE. — La source *Victorine*, de Saint-Martin-Vésubie, sourd d'un rocher granitique au fond d'un vallon et présente une odeur sulfureuse prononcée.

Une analyse faite en 1864, par les soins de l'Académie de Médecine, donna la composition suivante par litre :

Silice.....	0g024
Sulfure de calcium.....	0.019
Carbonate de chaux.....	0.020
Sulfate de soude.....	0.096
Chlorure de sodium.....	0.032
Iode et oxyde de fer.....	traces
Matières organiques.....	indéterminé

Total..... 0.191

Température 24°.

Débit par heure 150 litres.

L'Académie de Médecine émit un vœu favorable

(1) Il nous a été impossible de nous procurer des documents à ce sujet, nous avons omis d'en parler à l'historique pour cette raison.

à l'autorisation d'exploiter la source sulfureuse sodique de Saint-Martin-Vésubie.

Aujourd'hui, la station de Berthemont attire tous les baigneurs, la source *Victorine* est laissée à l'abandon et Saint-Martin se contente d'être une station climatique d'été pour la haute société, ce en quoi elle a réussi parfaitement. (1.000 mètres d'altitude).

CHAPITRE IV

Bassin des Maures

GÉOLOGIE. — Nous comprendrons sous ce titre non seulement le massif proprement dit des Maures, mais encore la zone périphérique qui l'entoure au nord jusqu'à Cuers, Draguignan et le massif du Tannerron, la vallée du Reyran étant la limite de séparation d'avec l'Estérel.

Il y a dans cette région les termes les plus éloignés de la série géologique, il serait trop long de les tous passer en revue, nous donnerons seulement un aperçu très succinct et du massif des Maures et des régions à permien et à muschelkalk qui le bordent.

Le massif des Maures est de même constitution que le massif du Mercantour. On y observe une formation de gneiss et de micaschistes avec grenat, staurotide et andalousite. Le gneiss est parfois amphibolide et d'autres fois graphiteux ; dans la presque île de Giens se trouvent des lentilles de cipolin

souvent micacé. Cette région est l'une de celles où l'on peut le mieux observer l'intime pénétration des gneiss et des micaschites par une granulite rosée qui tantôt suit les feuilles de mica, tantôt les coupe sous des angles variables. M. VALLERAND a montré que les gneiss granitoïdes sont riches en éléments ferro-magnésiens, et que les micas noirs, en lamelles déchiquetées et disposées en traînées, sont très ferrugineux.

Les premiers terrains sédimentaires sont inférieurs au Permien, ils ressemblent assez au carbonifère du Mercantour, au point que M. LÉON BERTRAND les a rapportés l'un et l'autre au Stephanien. Ces dépôts sont localisés surtout dans la vallée du Reyran, car les bassins de la Garde Freinet-Plan de la Tour, de Collobrières et de Saint-Nazaire sont attribués au Houiller Supérieur.

Le Permien couvre des étendues beaucoup plus grandes que le Carbonifère. Il dépasse le massif des Maures et forme la plaine permienne de Cuers, puis il s'étale sous le muschelkalk. Il est transgressif, à l'inverse de celui du Mercantour, et débute par des agglomérats dont les éléments sont empruntés en majeure partie aux terrains métamorphiques sous-jacents. On y observe des intercalations de schistes à *Walchia piniformis* et *Callipteris conferta* et des coulées de rhyolithes. Les conglomérats supportent des schistes rouges et verts avec coulées interstratifiées. On peut remarquer l'analogie frappante du Permien de la région avec celui des Vosges.

Certains auteurs ont reconnu le grès bigarré au-dessous du muschelkalk à la lisière du massif ancien des Maures. C'est un grès à pavés de couleur claire, à ciment siliceux, reposant sur un gravier quartzeux ou sur un poudingue à galets de quartz blanc et rose analogue au conglomérat vosgien. On observe une couche de rognons dolomitiques à la partie supérieure de ce poudingue. Ce grès provençal est remarquable par l'absence totale des éléments feldspathiques, si abondantes au milieu du premier sous-jacent. Quelquefois il est imprégné de carbonate cuivreux, comme en Lorraine ; c'est le cas au Gap Garonne dans la partie supérieure du poudingue. Comme la preuve paléontologique fait défaut, certains auteurs rattachent ce grès bigarré, ou *Wellenkalk*, à la base du trias moyen proprement dit. Le Muschelkalk est, en effet, très développé dans la région, il borde le massif des Maures sauf la plaine permienne de Cuers et s'étend jusqu'aux environs de Brignols, passe au-dessus de Lorgues, se dirige vers Ampus qu'il n'atteint pas, de là se porte au sud de Draguignan, Fayence, le Tignet. Sa limite septentrionale n'est autre que la limite méridionale du keuper et du lias à faciès provençal que nous étudierons au bassin de Digne.

Le Muschelkalk est constitué par environ 80 mètres de calcaires compacts, gris foncé, dans lesquels sont intercalés deux ou trois niveaux de calcaires marneux très fossilifères. Les restes organiques sont identiques, même comme état de conservation à

ceux du Muschelkalk de Lorraine. Les espèces les plus caractéristiques sont : *Ceratalites nodosus*, *Germanonutilus bidorsatus*, *Hærmæsia socialis*, *Pecten lævigatus*, *Lima striata*, *Cænothyris vulgaris*, *Encrinus liliiformis*.

Telle est la constitution géologique exprimée en peu de mots ; il faudrait encore y ajouter quelques formations éruptives pour être complet, mais la majeure partie de ces formations intéresse plutôt l'Estérel. Dans le massif des Maures, on observe au milieu du gneiss, une lherzolite formée d'olivine et d'hypersthène, une diabase passant au gabbro, enfin une amphibolite compacte avec grenat. Quant aux serpentines de la Môle et de Cavalaire qui présentent des agglomérations d'actinote pure, M. DE LAPPARENT les classerait difficilement parmi les roches nettement interstratifiées.

M. BERTRAND a montré que le massif des Maures n'est pas seulement un îlot qui a dévié les plissements alpins : c'est le reste de l'axe cristallin d'une ancienne chaîne, aujourd'hui effondrée sous le Golfe du Lion, qui reliait la Provence aux Corbières et aux Pyrénées. Cette chaîne bordait sans doute un massif auquel se rattachaient la Corse, et la Sardaigne et dont la présence a déterminé la direction de l'Apennin.

EAUX MINÉRALES DU MASSIF. — De la similitude de constitution géologique on pourrait en conclure à la similitude des eaux minérales et l'on pour-

rait s'attendre à trouver dans le massif des Maures des sources thermales du groupe de la Vésubie et de Luchon. Il n'en est rien, ou mieux on n'en connaît pas à l'heure actuelle (1) car, nous l'avons dit dans l'historique, le nom du bourg de *Bormes* ne proviendrait-il pas d'une source thermale, aujourd'hui comblée ou disparue ?

Toutefois les sources des Maures jouiraient *voce populi* de propriétés excellentes. La plupart seraient ferrugineuses, ce qui ne serait pas pour nous surprendre, après le travail de M. WALLERAND sur la teneur en fer des gneis et micas de la région. Mais il n'existe souvent pas de preuves authentiques de cette prétendue minéralisation, ni des propriétés thérapeutiques attribuées.

La source la plus connue est la « source de l'Apié » qui émerge du terrain granitique à Fabrégas dans la partie orientale d'Hyères à 5 kilomètres environ de cette ville. Des bulles d'acide carbonique se dégagent lentement de l'eau dont la composition est la suivante, d'après une analyse faite en 1878, à l'Ecole des Mines : en grammes par litre :

Acide carbonique libre.....	quantité indéterminée
Acide carbonique des bicarbonates..	0.1550

(1) Des forages méthodiques amèneraient sans doute des résultats excellents ; on a eu la preuve pour la découverte de la source Lanternier à Nancy, en 1909, à plus de 800 mètres de profondeur sans failles naturelles.

Acide chlorhydrique.....	0.0584
Acide sulfurique.....	0.0240
Silice.....	0.0270
Oxyde de fer.....	0.0067
Chaux.....	0.0644
Magnésie.....	0.0329
Potasse.....	traces
Soude.....	0.0673
Matières organiques.....	0.0040
Résidu fixe.....	0.3350
Température 15°.	

Si la teneur en fer ne permet pas de placer la « source de l'Apiè » à côté des eaux d'Orezza, elle la place toutefois au-dessus de Luxeuil (Grand Bain) et dans le même rang que Forges (source Royale) et Bussang (source Salmade). On ne comprend pas les raisons pour lesquelles aucune exploitation n'a suivi l'analyse, alors que toutes les grandes villes de la Côte d'Azur sont tributaires de pays lointains pour les eaux ferrugineuses.

Dans l'île de Port Cros, que la constitution géologique rattache au massif cristallin des Maures avec les autres îles Stœchades (1) ou îles d'Hyères, on note l'existence d'une source ferrugineuse « la Sardinière » dont nous n'avons pu nous procurer l'analyse, si toutefois l'eau a été analysée.

DARLUC dans son *Histoire naturelle de la Pro-*

(1) Stœchades proviendrait, d'après Darluc, de l'abondance des lavandes Stœchas qui croissent dans ces îles ; Porquerolles, Port-Cros, Ile du Levant, etc.

vence (1782) nous signale une autre source : « Il y
« a aux pieds des Maures, *au levant des Arcs*, une
« fontaine ferrugineuse, qui dépose un jaune
« ochracé ; elle coule au bas d'une colline de grès
« de différentes qualités. On y voit surnager une
« crème légère dont les couleurs imitent celles de
« l'arc-en-ciel au lever du soleil. L'alkali phlogisti-
« que (1) en précipite un peu de bleu de Prusse ; le
« reste n'est qu'une chaux de fer qui rend cette fon-
« taine un peu minérale et dont on pourrait se ser-
« vir au besoin. M. Chenu Berenguier, de Revest,
« possède la terre où coule cette fontaine. »

En effet, avant d'arriver au Muy on voit aujourd'hui une source *ayant la réputation* d'être ferrugineuse. On pourrait faire la même remarque pour beaucoup d'autres sources signalées ; aux *Mayons-du-Luc*, par exemple, pour la « Source du plus haut château ». Avant d'affirmer, il faudrait connaître la composition de ces eaux ou sinon l'imagination l'emporte et l'on cite des sources problématiques. Par sa constitution géologique et par les traditions populaires, le massif des Maures peut être riche en sources minérales, mais encore faudrait-il que ces hypothèses puissent s'appuyer sur des documents scientifiques bien établis. La géologie de la région a été l'objet de nombreux mémoires, il serait temps aujourd'hui que des fouilles et des analyses minu-

(1) Signifie Prussiate de Potasse ferrugineux non saturé (Bouillon-Lagrange).

tieuses nous fassent connaître d'une façon sûre l'hydrologie de ce massif, similaire aux Pyrénées, à la Corse et au Massif Central.

EAUX MINÉRALES DE LA RÉGION A PERMIEN. — La région, qui borde le massif cristallin des Maures, la région à permien (car le permien intervient seul dans les sources connues) ne donne pas de différence entre la nature du terrain et des sources. Le permien des Maures, avons-nous dit, offre une analogie frappante avec le permien des Vosges ; nous pouvons en tirer la conclusion, exacte cette fois, les eaux de Vittel, de Contrexéville, ont leurs similaires en Provence dans les sources de Pioule et San Salvador.

SAN SALVADOUR est le nom d'une source située dans la commune d'Hyères à 6 kilomètres environ à l'Ouest de cette ville à 50 mètres environ du bord de la mer. Elle a été captée au moyen d'un puits vertical de 10 mètres de profondeur percé dans le grès rouge et maçonné jusqu'aux affouillements voisins du griffon. Successivement le puits traverse le grès bigarré, calcaires dolmitiques, poudingues, gravier quartzeux pour aboutir à l'assise du permien formée de schistes rouges. Dans les environs, au Gap Garonne, on exploite des mines de cuivre provenant de l'imprégnation des poudingues par le carbonate de cuivre.

L'analyse, exécutée au laboratoire de l'Académie

de Médecine en 1903, a donné la composition suivante : par litre.

Sulfate de chaux.....	0g2980
Bicarbonate de chaux.....	0.3577
Bicarbonate de soude.....	0.1846
Bicarbonate de potasse.....	0.0449
Chlorure de magnésium.....	0.0796
Chlorure de Lithium.....	0.0650
Chlorure de Strontium.....	0.0048
Silice.....	0.0010
Minéralisation totale.....	1g0356

C'est une eau oligométallique, selon l'expression si juste de M. CHASSEVANT, il serait difficile de lui donner un autre qualificatif. On la désigne encore sous le nom d'*eau lithinée* à cause de sa teneur importante en chlorure de lithium.

L'eau est conduite à l'Etablissement thermal qui offre tous les traitements par les agents physiques, sur le modèle de celui de Vichy. Outre les logements confortables pour les baigneurs, on trouve la grande salle de douches : douches à percussion, douche péri-gastrique, douche en colonne, en cercles et périnéale. Tout autour s'ouvrent le service d'électro-thérapie ; courants dynamiques, statiques, de haute fréquence ; la douche-massage ; le bain de lumière, d'air sec ou de vapeur ; les cabines de bains ; les douches ascendantes. On l'exporte aussi pour la boisson.

Si, à côté de ces installations, on place le beau soleil de Provence, on comprendra l'importance et le développement de la station de San Salvador.

Hyères, on le voit, n'est pas seulement une station climatique privilégiée, c'est aussi une station hydro-minérale d'avenir le jour où l'on connaîtra mieux la source de San Salvador, de découverte récente (malgré les prétentions d'origine romaine, mal établie) et où l'on s'occupera d'étudier et exploiter les « sources de l'Apiè » et de « la Sardinière ». Enfin au point de vue héliothérapique et thalasso-thérapique, Hyères occupe la première place des stations françaises, grâce à la douceur de son climat et surtout à l'activité inlassable du D^r VIDAL. Si l'Assistance Publique de Paris a cru bon de dédaigner le pur soleil de Provence pour les brouillards de la Manche ou les pluies de l'Océan, les Hôpitaux de Lyon, dès 1887, fondaient à Giens leur Hôpital Renée Sabran. L'asile de Villepinte ouvrait plus tard un autre sanatorium ; enfin aujourd'hui l'Institut Marin de Hyères-Plage et l'Etablissement hélio-marin de San Salvador, sont autant de sources de santé pour les malheureux malades que l'on envoyait auparavant végéter au milieu des neiges.

Par tous ces avantages médicaux, Hyères mérite bien le nom de « Versailles de la Côte d'Azur » que lui décernait récemment le président d'un Congrès médical.

PIOULE. — Les sources de Pioule sont situées aux environs de Luc-en-Provence, elles ont été ob-

tenues par la voie du forage dans la plaine qui s'étend au sud du bourg. Le gisement des sources a été rapporté aux grès et argilites du permien, recouvertes par les grès bigarrés du trias inférieur ou Wellenkalk. Une dépression de 3 à 400 mètres de diamètre a été creusée avec une profondeur de 2 mètres 50 ; une argile noire d'origine permienne protège les sources contre les eaux d'infiltration de la plaine. On connaît sous le nom de Pioule trois sources identiques : *la Pioule*, *la source des Romains*, enfin une troisième qui a porté plusieurs noms : *la Source Nouvelle*, ou *la Source Sophie*, ou *la Source Jerfroy*. Leur débit par 24 heures est assez considérable : *la Pioule* 220 hectolitres, *la Source des Romains*, 80 hectolitres, *la Source Jerfroy*, 216 hectolitres. Leur composition identique pour les trois nous est donnée par l'analyse de MM. Carnot-Bauger en 1899 par litre, en grammes :

Acide carbonique libre.....	0.082
Bicarbonate de chaux.....	0.435
Bicarbonate de magnésie.....	0.029
Bicarbonate de Protoxyde de fer.....	0.003
Bicarbonate de lithine.....	0.002
Sulfate de chaux.....	0.155
Sulfate de magnésie.....	0.092
Chlorure de sodium.....	0.022
Chlorure de potassium.....	0.001
Silice	0.027
Fluor et arsenic.....	traces
Manganèse	traces
Alumine	0.003
Minéralisation totale.....	0.851

C'est encore une eau oligométallique, surtout utilisée en boisson, aussi l'Etablissement Thermal s'occupe plus spécialement de l'exportation, après avis favorable de l'Académie de Médecine en 1884.

SOURCES DIVERSES. — Dans les environs, on trouve encore d'autres eaux toujours du même groupe et de même origine permienne, aucune n'est exploitée : au Cannet du Luc (*la Sourcette*) et à *Draguignan* (*la Source Ste-Agathe*). Leur température est de 15° et leur débit très constant malgré les sécheresses ou pluies persistantes.

CONCLUSIONS. — Sauf le massif des Maures, la région périphérique donne bien les eaux correspondant au terrain géologique. Le bassin permien ne contient que des eaux oligométalliques ; la présence du trias, dans ses portions inférieures et moyennes (Wellenkalk et Muschelkalk), ne se traduit pas dans le caractère des eaux ; nous verrons qu'il en est autrement de la portion supérieure du trias ou keuper et que les eaux improprement dites triasiques sont des eaux keupériennes ou keupriques.

En résumé, nous voyons dans le bassin des Maures deux portions : le massif cristallin dont l'hydrologie est encore à faire, et la région permienne dont les eaux sont la transition avec les sources salines des terrains heupériens et tertiaires. Aujourd'hui ce bassin est surtout connu pour son climat : les Mau-

res, dont HUCHARD écrivait : « Allez à la petite Côte d'Azur, de Saint-Raphaël à Toulon ; c'est le long du chemin de fer du sud de la France que se trouvent les endroits les plus délicieux et abrités loin du bruit et des rumeurs de la ville. » Draguignan (179 m. d'alt.) que le célèbre hygiéniste anglais BENNETT classe parmi les stations hivernales sub-méditerranéennes de la Côte d'Azur et dont le thérapeute FONSSAGRIVES a tracé le tableau suivant : « Largement aérée, abondant en lumière, reposant sur un sol rocheux, ayant au nord un abri efficace constitué par le Malmont (600 mètres) à pentes rapides, il n'y a jamais de brouillard et sa température très régulière ne descend pas au-dessous de 0° ».

CHAPITRE V

Bassin de Digne

GÉOLOGIE. — La région, que nous allons aborder, est connue en géologie sous le nom de *zone du Gapençais* ; elle est caractérisée par une structure comprenant du trias, du jurassique et du crétacé et parfois de la molasse rouge mais jamais de la molasse miocène.

La plus grande incertitude a régné longtemps sur la position des couches triasiques dans les Basses-Alpes. De grands géologues tels que SCIPION GRAS, ROZET, LORY et d'autres encore considérèrent les gypses des Basses-Alpes comme liasiques. Ce n'est qu'en 1862 que M. HÉBERT établit, sur la coupe de Champorcin l'âge triasique des gypses des environs de Digne, en démontrant qu'ils se trouvent au-dessous de la zone à *Avicula Contorta*. Les travaux de LORY, de GARNIER, de DIEULAFAIT, de M. GORET n'ont fait que confirmer l'exactitude des observations de M. HÉBERT.

Le grès bigarré n'affleure qu'en trois points, il est d'ordinaire recouvert par le Muschelkalk, qui lui-même supporte normalement les cargneules (calcaires, magnésiens caverneux et cloisonnés de la région alpestre) et les gypses du Keuper. M. PH. ZURCHER a montré en 1891 que le muschelkalk du nord des Basses-Alpes est relié à celui du Var, dont nous avons déjà parlé, au bassin des Maures, par l'affleurement de Castellane, mais on n'y voit pas de fossiles.

Le Trias Supérieur présente, dans toute la région du bassin de Digne, une remarquable uniformité pétrographique. Il est constitué partout par des argiles rouges ou vertes, par des dolomies jaunâtres et par des cargneules au milieu desquelles viennent s'intercaler, en bien des points des lentilles de gypse plus ou moins puissantes. Ces marnes irisées présentent peu de résistance aux agents atmosphériques, aussi leur érosion amène des éboulements de terrains et de maisons que rien ne pouvait faire prévoir : nous-même avons pu le constater à Grasse.

Le système jurassique est le plus anciennement connu de la région, sauf la zone inférieure de l'Infralias, zone à *avicula contorta* qui a été décrite pour la première fois par M. HÉBERT, en 1861. C'est du développement du lias que provient le nom de zone du Gapençais donné en géologie à la région du bassin de Digne.

GARNIER a pu reconnaître aux environs de Digne les trois zones de l'Infralias, caractérisées chacune

par un certain nombre de fossiles. La zone à *Avicula Contorta* est constituée par une alternance de schistes noirs et de bancs calcaires d'épaisseur variable. La zone à *Psiloceras planorbis* repose immédiatement au-dessus et comprend des calcaires gris alternant avec des couches marneuses. Enfin la zone à *Schlotheimia angulata* est représentée par des calcaires noduleux très fossilifères alternant avec des marnes schisteuses.

Les calcaires de la zone à *Schlotheimia angulata* passent insensiblement vers le haut à ceux du Lias Inférieur de sorte qu'il est impossible d'établir une limite naturelle entre les deux étages.

Le Lias se présente en Provence sous trois formes : le faciès provençal, le faciès dauphinois et le faciès briançonnais ; certains géologues, M. HAUG, par exemple, assimilent le faciès briançonnais avec le faciès provençal. En tous cas, le faciès briançonnais se trouve hors du cadre de notre sujet.

Dans la région de Digne, les deux types s'engrènent, les formations néritiques et bathyales présentent des alternances répétées. Les calcaires du faciès provençal présentent tous les caractères de sédiments chimiques, déposés en partie avec l'intervention des êtres organisés. Ils sont souvent bitumineux, colorés en noir par de la matière organique, les rognons siliceux sont très abondants, la pyrite de fer est souvent accumulée en petits amas noduleux, certains bancs contiennent une forte proportion de carbonate de fer, qui se transforme en hy-

droxyde de fer dans les parties exposées à l'air donnant ainsi à la roche une coloration de rouille. Les fossiles dominants sont les crinoïdes, les brachiopodes, les gryphées, les pectinidés, et en certains points les bélemnites et les ammonites.

Le lias dauphinois présente d'autres caractères, le faciès argileux, peu important dans le lias provençal, prend ici un rôle plus considérable. Les argiles sont noires, plus ou moins marneuses, par pression, elles se transforment en schistes et parfois ce faciès schisteux passe au faciès calcaire sans changement brusque, sans ligne de démarcation bien nette, contrairement à ce qui a lieu pour le faciès provençal. Quant aux calcaires dauphinois ils sont toujours marneux et compacts, jamais cristallins et jamais zoogènes. Au point de vue paléontologique le Lias du type dauphinois appartient franchement au faciès à céphalopodes. Les gastéropodes et les brachiopodes font défaut, les lamelli-branches sont très rares, on ne trouve guère que des posidonomyes.

La répartition de ces types de lias nous explique la diversité des eaux minérales, nous en reparlerons plus loin.

Pendant la longue période qui comprend les étages du jurassique moyen, du jurassique supérieur, la sédimentation s'effectua dans des eaux peu profondes à en juger par les calcaires compacts et par les dolomies (calcaires magnésiens).

Au début des temps crétacés, le bassin de Digne

reçut des dépôts (*néocomien*, *barrémien*) d'épaisseurs croissantes qui firent émerger la partie méridionale et permirent aux marnes noires de l'*Aptien* de se déposer dans le nord. Puis un retour de la mer, durant les étages *albien* et *cénomanién*, laissa des détritiques avec de puissantes couches de marnes alternant avec de minces bancs de calcaires.

LIMITES. — Telle est schématiquement la structure du bassin de Digne qui, dans le nord s'étend dans le Dauphiné du côté de Gap, Embrun, Montélimar, mais que nous limitons avec la limite septentrionale de la Provence. A l'ouest et au sud, une ligne partant de Barcelonnette à Curbans, La Motte du Caire, Saint-Geniez, Digne, Moustiers-Sainte-Marie, Senez, Castellane, Grasse, la vallée de l'Es-léron et jusqu'à Tende par Breil, la sépare des bassins tertiaires de Forcalquier, Riez, du bassin crétacé inférieur et du muschelkalk du Var. A l'est, les limites sont moins précises, mais on peut dire que le massif du Mercantour est entouré par cette formation jurassique ; il y aurait bien à parler de la zone du lias briançonnais qui seule borde réellement la partie occidentale du Mercantour, mais nous la passons sous silence n'ayant connaissance d'aucune source minérale en ce lieu pour le moment (1).

(1) DARLUC signale à Saint-Paul de Jausiers une source *bitumi-*

Ainsi limité à l'ouest et au sud, le bassin de Digne correspond à la zone du lias à type bathyal ou dauphinois dans la Provence, avec l'exception à l'est de la zone du lias briançonnais. C'est, en un mot, la partie provençale de la zone du Gapençais ; la situation de la ville de Digne, au milieu de cette région et l'importance de ses sources thermales, les plus connues et les seules exploitées de cette contrée expliquent cette appellation de « BASSIN DE DIGNE. »

Toutefois, il faut remarquer que les eaux de Digne paraissent faire partie d'un groupe chimique différent des autres eaux du bassin. Il n'en est rien, car en examinant de près la proportion des divers éléments, on ne classe pas les eaux de Digne parmi les eaux sulfureuses à l'exemple de tous les classiques mais avec Jacquot et Wilm on les range parmi les eaux salines en y ajoutant le qualificatif *légèrement sulfureuses*.

EAUX MINÉRALES. — Les sources minérales du bassin sont toutes, en effet, salines : avec prédominance de chlorure ou sulfate de sodium, de magnésie ou de calcium. Les travaux récents de géologie nous expliquent aujourd'hui cette répartition des eaux minérales depuis les environs de Gap jusqu'à Breil en passant par Digne.

Jusqu'à ces dernières années, le trias avait été

neuse et saline dans la vallée de Sérènes. On peut noter la ressemblance avec les eaux de Digne et Gréoulx où on voit le lias provençal.

méconnu dans les Basses-Alpes ; ce ne fut qu'en 1862 que M. HÉBERT démontra l'existence du Keuper aux environs de Digne (et non en 1872 comme le prétendent JACQUOT et WILM). Jusqu'à cette date, les hydrologues faisaient surgir les eaux de Digne du terrain liasique. En 1860, MAX DURAND FARDEL écrivait : « Six sources jaillissent à la base d'un rocher appartenant au lias ; l'eau de ces sources a été l'objet de quelques recherches entreprises à Paris par M. O. HENRY, mais les résultats obtenus ne lui ont pas paru assez concluants pour qu'il pût les faire connaître. Ainsi ce chimiste n'aurait pas retrouvé de traces du caractère sulfureux attribué à ces eaux. »

En effet, si nous parcourons le *Bulletin* des séances de l'Académie de Médecine, de 1856 à 1858, nous voyons qu'il est fait mention maintes fois des eaux de Digne, O. HENRY demande plusieurs fois de nouveaux échantillons prélevés de différentes façons afin d'empêcher la décomposition des sulfures. Cette perte rapide de la sulfuration aurait dû attirer l'attention sur la nature prétendue liasique du rocher ; il n'en fut rien et malgré la découverte de M. HÉBERT en 1862, et la réunion extraordinaire à Digne en 1872 de la Société Géologique de France, on peut lire dans le compte rendu de la séance du 10 mars 1885 de l'Académie de Médecine : « Les eaux de Digne sourdent de fentes existant dans une bande de calcaire du lias moyen. »

Aujourd'hui, grâce à MM. JACQUOT et WILM, la

question est jugée, hydrologues et géologues sont d'accord. Le trias supérieur a été reconnu dans tout le bassin de Digne, au nord par MM. KILIAN et HAUG, dans les environs de Castellane par M. PH. ZURCHER ; dans le nord des Alpes-Maritimes et la vallée de la Roya par M. LÉON BERTRAND. Les hydrologues peuvent suivre le keuper par l'observation des sources minérales.

Aux environs de Gap se trouvent de nombreuses sources chlorurées sodiques, en partant de ce groupe, nous trouvons en Provence une suite régulière d'eaux du même genre :

A Serre-Ponçon, au confluent de la Blanche de Seyne dans la Durance, à Nibles, à Lambert, Aymar, Digne, Moriez Tartonne, Castellet-les-Sausses, Castellane et Breil.

DIGNE. — La plus importante de toutes ces sources est, sans contredit, le groupe de la station thermale de Digne. Nous en avons déjà parlé, nous compléterons par l'analyse que M. WILM a faite en 1889. On y trouve huit sources dont le débit total est de 2.200 hectolitres ; la plus chaude est celle « *des Etuves* », puis viennent les « *Sources Saint-Henri* », « *Saint-Augustin* », « *Saint-Etienne* », « *Saint-Gilles* », « *Notre-Dame* ». Leur température va de 33° à 42°.

L'eau de toutes ces sources est limpide, elle répand au loin une odeur d'hydrogène sulfuré : son goût est douceâtre et un peu salin lorsqu'on la garde

longtemps dans la bouche. Dans les bassins, elle dépose une matière grasse, mucilagineuse au toucher et des concrétions calcaires qui s'attachent aux murs. Sa composition est la suivante par litre :

	Etuves	St-Augustin	St-Henri
Acide carbonique des bicarbonat.	0g1857	0g1780	0g1858
Acide carbonique libre.....	0.0175	0.0184	n. dos.
Hydrogène sulfuré libre.....	0.0005	0.0003	0.0011
Carbonate de calcium.....	0.1797	0.1720	0.1800
Carbonate de magnésium.....	0.0263	0.0252	0.0262
Hyposulfite de sodium.....	0.0044	0.0087	6.0022
Chlorure de sodium.....	2.5100	2.4763	2.4303
Bromure de sodium.....	0.0008	traces	traces
Iodure de sodium.....	traces	traces	traces
Sulfate de sodium.....	0.7608	0.7388	} 9.9233
Sulfate de potassium.....	0.1623	0.1596	
Sulfate de calcium.....	0.6227	0.6478	0.6338
Sulfate de magnésium.....	0.3526	0.3704	0.3388
Acide borique	traces	traces	traces
Oxyde ferrique et phosphates...	0.0007	} 0.0150	0.0150
Silice	0.0147		

Cette analyse montre la faible proportion de l'hydrogène sulfuré contre le chlorure de sodium et les sels alcalins et alcalino-terreux. La connaissance géologique des environs de Digne nous explique les éléments chimiques de l'eau. Nous avons vu qu'à Digne on trouvait les deux types de lias provençal et dauphinois, mais avec prédominance du type dauphinois. Dans son cours souterrain, l'eau

doit traverser une mince couche de lias provençal pour présenter son caractère sulfureux, mais cette couche de lias provençal est mince à cause du faible poids de sulfate réduit et surtout à cause de la transformation en ce lieu du lias néritique en lias bathyal et la prédominance de ce dernier.

Les eaux de Digne doivent être donc considérées comme des eaux salines ; d'ailleurs RAULIN les classait déjà en 1774 ainsi : « *elles sont salines et sulfureuses* » mais surtout salines, leurs caractères principaux les rattachent aux sources de la région déjà citées, leur caractère sulfureux les rapprochent des sources du mont Ventoux et des bassins de Forcalquier et de Riez. Si géologiquement parlant on dit que Digne est le point de jonction des lias à type provençal et à type dauphinois, hydrologiquement parlant on peut dire que Digne est le chaînon intermédiaire entre les sources salines des Alpes (Provence et Dauphiné) et les sources sulfureuses de la Provence.

Les eaux de Digne sont exploitées depuis très longtemps, le moyen âge, le XII^e siècle surtout, a assisté à leur apogée ; leur efficacité dans le traitement des blessures de guerre avait fait décider en 1754, l'installation d'un hôpital militaire. La période troublée de la fin du XVIII^e siècle désorganisa complètement cette station thermale ; les militaires continuèrent à titre privé à venir guérir leurs blessures ainsi que le prouvent les observations relatées par VALENTIN dans le *Journal de Médecine de Corvi-*

sart, Boyer et Leroux. Mais peu à peu les bains de Digne furent délaissés, on s'occupe aujourd'hui de les remettre en honneur. La proximité de Marseille permettra peut-être de rétablir l'ancien hôpital militaire, au profit des militaires coloniaux ; malheureusement l'Etablissement thermal, situé à 2 kilomètres de la ville en amont, sur les bords mêmes de la Bléone, aurait besoin de moyens de communication plus commodes pour attirer la clientèle civile.

De nos jours, par l'ouverture de la voie ferrée de Nice à Digne, Digne tend à devenir une station d'été (600 mètres d'altitude) pour nombre de familles de la Côte d'Azur, grâce à son climat privilégié et à la fraîcheur de ses nuits.

SOURCES DIVERSES. — Sur le territoire de Moriez on rencontre à droite de la route qui conduit à Barrême, près du hameau Gévaudan, une eau renfermant $1/6$ à $1/7$ de son poids de chlorure de sodium.

La fontaine salée de Tartonne est moitié moins minéralisée (Na Cl) que la précédente.

Dans la vallée supérieure du fleuve du Var, une source chlorurée sodique émerge à CASTELLET-LES-SAUSSES. Pour en interdire l'exploitation, on l'a noyée en y faisant passer un courant d'eau emprunté au fleuve.

Sur le territoire de Lambert, près d'une grange appelée Jaumanette, on trouve une source dont la saveur à la fois amère et salée signale la présence

d'un sel de magnésie associé au chlorure de sodium. Des essais d'exploitation furent commencés, mais les constructions entreprises dans ce but furent abandonnées de bonne heure, avant d'avoir pu connaître la valeur thérapeutique de cette eau.

Au hameau de la Colle, situé à 2 kilomètres au sud-ouest de Castellane, dans un ravin latéral à la vallée du Verdon jaillit une source minérale (Na Cl et $\text{SO}^4 \text{Ca}$) tellement abondante qu'à quelques pas plus loin elle actionne une roue hydraulique.

Encore plus loin vers l'est on rencontre à Breil sur les bords de la Roya une source froide sulfatée calcique et magnésienne, sans grande valeur actuelle au point de vue thérapeutique, mais au point de vue géologique il en est autrement ; c'est la preuve hydrologique de l'existence du Keuper. On remarquera, en passant, que la source de Roquesteron connue des Romains et inconnue de nos jours se trouve sur ce même terrain géologique et servirait de chaînon entre Castellane et Breil.

M. DAVID MARTIN, conservateur du musée départemental de Gap a bien voulu nous signaler au nord de la Provence d'autres sources chlorurées sodiques l'une sise sur les bords de la Blanche de Seyne à 1 kilomètre en amont de son confluent avec la Durance, enfin une autre à Serre-Ponçon.

SERRE-PONÇON. — Cette dernière source vient d'être découverte ces temps derniers. Pour étudier la nature du sous-sol afin d'établir un barrage en

Durance un sondage fut entrepris en Rive Droite. A 61 mètres de profondeur, le forage a rencontré une source chaude, non salée, de 6 litres à la minute. Une galerie latérale à 60 mètres de profondeur sous le lit de la Durance, ouvrit à la distance de 71 mètres 30 une veine d'eau chaude sous pression à 47° avec un débit de 10 à 12 litres à la seconde : cette eau contient du chlorure de sodium, des sels de fer et un peu de magnésium. A 75 mètres 10 la galerie est brusquement envahie par une irruption d'eau chaude à 40° dont le débit serait à la seconde de 500 litres, selon M. l'ingénieur VALLECARD et de 291 litres selon M. DAVID MARTIN. Les eaux, ainsi mises à jour, ont inondé les galeries et s'élèvent au niveau de la Durance. D'après M. DAVID MARTIN la salure n'appartiendrait pas à la source chaude mais elle proviendrait du mélange peu éloigné de la source salée et froide du voisinage, mélange qui doit sensiblement abaisser la température de la source thermale. On remarquera toutefois que la première source trouvée en pleine roche du lias n'est pas une source saline mais thermale seulement. La salure n'apparaît qu'à la 2° source découverte c'est-à-dire après avoir atteint les couches triasiques. Quant à la 3°, son mélange avec les autres ne permet pas de la différencier suffisamment.

Ces découvertes de sources ont eu lieu depuis le 1^{er} septembre 1912 ; c'est dire qu'au point de vue thérapeutique, on ne peut rien avancer, il serait

tout au moins intéressant de faire des essais dans cette voie.

Composition de l'eau de Breil d'après une analyse de l'Ecole des mines :

Chlorures de sodium, de potassium et de magnésium	0g0694
Sulfates alcalins et terreux.....	0.9947
Total des chlorures et des sulfates.....	1.0543
Résidu fixe total.....	1.4573
en grammes par litre.	

Les chlorures et sulfates sont au résidu fixe dans le rapport de 724 pour 1000.

(Extrait de JACQUOT et WILM : Eaux minérales de France 1894).

CONCLUSIONS. — On peut le voir : le bassin de Digne est très fourni en sources minérales, son UNITÉ EST DÉMONTRÉE AU POINT DE VUE TRIASIQUE (il faudrait aussi étudier la tectonique qui reliait Serre-Ponçon à Sorène, à Digne, et à Gréoulx, le sujet est au-dessus de notre travail actuel). Il est dommage que tant de richesses hydro minérales soient négligées ou parfois anéanties comme nous l'avons vu pour Castellet-les-Sausses et aussi pour l'ancienne source chlorurée sodique de Serre-Ponçon comblée par ordre du fisc.

CHAPITRE VI

Bassin du Mont-Ventoux

GÉOLOGIE. — En géologie le bassin du Mont Ventoux est connu sous le nom de *zone des Chaines Subalpines*. Les travaux de SCIPION GRAS, VILLOT, DE LEENHART, de M. KILIAN ont établi la nature des différents étages du terrain.

Le bassin du Mont Ventoux a la même constitution géologique que le bassin de Digne avec de la molasse miocène en plus mais surtout la différence caractéristique provient du lias. Le bassin de Digne a un lias inférieur à type dauphinois, sauf quelques légers engrènements des deux faciès néritique et bathyal aux environs de la ville de Digne. Le bassin du Mont Ventoux est composé seulement de lias provençal.

Tous les autres étages triasiques, jurassiques, crétacés sont les mêmes, en y ajoutant la molasse miocène, qui au point de vue hydrologique ne nous intéresse pas. Inutile donc de s'attarder plus long-

temps sur les caractères du Keuper et du lias, la question a été exposée rapidement au bassin de Digne.

LIMITES. — Cette région commence à Saint-Geniez sur la limite du bassin de Digne et comprend les monts du Lure et du Ventoux, bordés au nord par la limite septentrionale de notre région provençale étudiée, au sud par le bassin tertiaire d'Apt-Forcalquier et à l'ouest par les alluvions des bords du Rhône. Le nom de « *bassin du Lure-Ventoux* » conviendrait mieux si ce n'est que toutes les sources, sauf la source thermale de Sorine, se trouvent au pied du Mont-Ventoux.

EAUX MINÉRALES. — Les eaux minérales de la région tirent leur minéralisation de la nature du terrain et selon leur trajet à la fois à travers le keuper et le lias provençal elles sont sulfureuses accidentelles, ou selon leur trajet simplement à travers le keuper elles seront salines.

Une première objection pourrait être faite de la diversité des eaux dans un terrain uniforme en composition. Pour expliquer cette différence, il faudrait étudier la tectonique de la région, la voici pourtant en deux mots.

Chacune des grandes époques géologiques est caractérisée par de grands accidents tectoniques qui ont morcelé la surface du globe en y déterminant des cassures (diaclasses et paraclases) plus ou moins

profondes et ayant des directions très importantes en hydrologie. Ces cassures, accompagnées de déplacements plus ou moins accentués de leurs lèvres, sont les cheminées d'ascension des sources suivies par elles pour venir au jour. La connaissance de la direction de ces cassures permet d'entreprendre dans le même sens des recherches afin d'obtenir le maximum de débit des sources.

Dans la région du Mont Ventoux, les déplacements ont été si forts que les lèvres au lieu de s'engréner plus ou moins obliquement, se sont relevées verticalement l'une à côté de l'autre, formant avec le plan horizontal un angle presque droit. D'où on comprend que, grâce à ces cassures surtout marquées dans les époques posttriasiques, l'eau chargée de sels après son passage à travers le keuper, peut suivre une faille et arriver au jour sans avoir besoin de filtrer à travers une couche liasique qui décomposerait les sulfates en sulfures.

Chaque diaclase donne toujours la même qualité d'eau ; ainsi à Montmirail on a très nettement observé que les forages entrepris dans une direction déterminée donnent toujours de l'eau sodico-magnésienne, tandis qu'en forant non loin de là mais suivant une autre ligne repérée on obtient toujours de l'eau sulfureuse ; ni dans un cas ni dans l'autre on ne peut obtenir à la fois une source saline et une source sulfureuse isolées mais situées sur la même diaclase.

CLASSIFICATION. — Le Mont Ventoux est très

riche en sources minérales que M. Jadin divise en deux groupes topographiques, le groupe nord et le groupe sud-ouest. Au point de vue géologique nous les classerons en eaux sulfureuses ou triasico-liasiques et en eaux salines ou triasiques simples. Parmi les sulfureuses il faut citer Montbrun, qui est la station la plus importante, puis Montmirail et Gigondas. Sous le nom de salines on comprend les eaux suivantes : l'Eau Verte de Montmirail sodico-magnésienne, les sources sulfatées calciques du Buis, Condorcet et Saint-Didier, les chlorurées de Beaumes et Propiac, enfin la source ferrugineuse d'Urban.

SOURCES SULFUREUSES. — On remarquera que les sulfureuses calciques du Mont Ventoux sont des sulfureuses *accidentelles* par transformation des sulfates en sulfures, elles ressemblent en cela aux eaux de Digne, de Gréoulx et du bassin de Forcalquier, elles diffèrent totalement des eaux sulfureuses sodiques de la Vésubie qui sont *primitives* ; de plus elles sont toutes foides mais gardent assez longtemps leur sulfuration pour pouvoir être exportées bien qu'elles ne le soient pas en ce moment.

MONTBRUN. — La station thermo-minérale de Montbrun (Drôme, arrondissement de Nyons) est située à 500 mètres environ du village de ce nom, à l'altitude de 566 mètres en face du versant septentrional du Mont Ventoux, dans un vallon agréable

et fertile. On y trouve deux sources sulfurées calci-ques froides 11°,5 n'offrant que peu de différences dans leur minéralisation : la *Source des Roches* et la *Source des Plâtrières*.

La source des Roches sort à mi-côte dans la montagne à 2 ou 300 mètres de l'Etablissement au milieu de cargneules et marnes noirâtres semblables à du charbon. Captée très soigneusement, au point d'émergence par un griffon, elle arrive en vase clos et à l'abri de toute action atmosphérique à la salle d'inhalation où on peut l'utiliser sans aucune trace d'altération.

La source des Plâtrières se trouve aussi à une certaine distance de l'Etablissement ; son abondance empêche de la capter complètement. Un tuyautage la conduit aux salles de bains où elle est employée soit seule soit associée avec l'eau des Roches. Le point élevé de leur émergence permet de thermaliser les eaux de Montbrun au moyen de serpentins sans leur faire subir la moindre altération. Cette opération se fait en vases clos sans le secours d'aucun appareil compresseur ou éleveur.

L'eau de Montbrun est incolore, transparente et se trouble peu à peu au contact de l'air par la précipitation du soufre. A une certaine distance des sources, on est frappé de l'odeur sulfureuse ; les ruisseaux d'écoulement et les alentours sont remplis de sulfuraire en beaux filaments soyeux blancs, mêlés de masses gélatiniformes demi-transparentes.

L'analyse faite par M. WILM, en 1892, a donné la composition suivante par litre :

Sources	des Roches Plâtrières.	
Acide carbonique des bicarbonates.....	0.1281	0.1654
Acide carbonique libre.....	0.0246	0.0376
Carbonate de calcium.....	0.1365	0.1800
Carbonate de magnésium.....	0.0076	0.0067
Sulfure de calcium.....	0.0194	0.0090
Hyposulfite de calcium.....	traces	traces
Silice	0.0532	0.0340
Sulfate de calcium.....	1.7758	1.7748
Sulfate de magnésium.....	0.4284	0.1950
Sulfate de sodium.....	0.0646	0.0406
Sulfate de potassium.....	0.0061	0.0044
Sulfate de lithium.....	0.0015	traces
Chlorure de sodium.....	0.0293	0.0203
Ammoniaque — fer.....	traces	traces
Brome — iode.....	traces	traces
Matières organiques et pertes.....	0.1176	0.1020
	2.6400	2.3668

Bicarbonates correspondant aux carbonates neutres :

Bicarbonates de calcium.....	0.1966	0.2592
Bicarbonates de magnésium.....	0.0105	0.0097
Débit par 24 heures, en litres.....	55.584	179.512

La source des Roches est deux fois plus chargée en sulfure de calcium que celle des Plâtrières, cette différence peut provenir soit de la moins grande

abondance du débit permettant aux sulfates d'être mieux réduits, soit aussi de l'ancienneté de la source des Plâtrières qui aurait déjà saturé d'oxygène une plus grande épaisseur de lias.

M. WILM note que la sulfuration de l'eau transportée ne diffère pas notablement de celle observée au griffon. M. CURIE a recherché la radio-activité, qui semble ne pas exister dans ces eaux ; il faut ajouter que l'expérience a été faite dans des conditions fort défectueuses ; retards dans les chemins de fer, formalités longues avec l'octroi de Paris, etc. Les travaux allaient être recommencés, lorsqu'un accident fâcheux priva la Science d'un de ses membres les plus illustres.

La source des Roches produit aussi des boues par le passage du trop-plein dans un caveau voûté de 10 mètres de superficie. Cette boue est constituée d'après l'analyse faite en 1888 à l'Ecole des Ponts et Chaussées, par une marne sableuse et ferrugineuse, contenant des matières humiques et du sulfure de calcium, on l'emploie comme topique. Voici d'après M. WILM leur composition après dessiccation dans le vide sec jusqu'à poids constant ; à cet état elles perdaient encore 1 % d'eau à 100°. (juin 1893).

Soufre libre.....	4263
Soufre combiné (en sulfure).....	0.86
Carbonate de calcium.....	14.20
Carbonate de magnésium.....	2.60
Oxyde ferrique	3.56
Alumine	2.10

Sulfate de calcium.....	25.00 (environ)
Sable	39.30
Matière organique sulfurée.....	6.80
Total.....	99.05

Dans sa séance du 2 juillet 1889, l'Académie de Médecine a émis un avis favorable pour que les boues alimentées par la source « des Roches » soient autorisées pour l'usage médical ; les eaux « des Plâtrières » et « des Roches » avaient déjà été autorisées en 1859 sur le rapport de M. Ossian Henry.

L'établissement thermal est vaste, bien aménagé selon les goûts modernes. Il renferme, au rez-de-chaussée 50 cabines de bains, 6 cabines pour douches, 6 pour pulvérisation et deux grandes salles d'inhalation. Dans les deux étages supérieurs se trouvent les logements pour les baigneurs qui peuvent aussi se loger au village. Un magnifique parc de 5 hectares, bien ombragé, permet aux baigneurs des promenades agréables et variées après les distractions du Casino.

La station de Montbrun jouit en effet, en plus de ses sources sulfureuses, d'excellentes conditions climatiques, qui sont des adjuvants précieux à la cure thermale (1). L'atmosphère n'est jamais humide,

(1) Les maladies traitées aux eaux de Montbrun sont les affections de la peau, les rhumatismes, scrofules, les maladies des voies respiratoires et toutes les maladies par ralentissement de la nutrition. (Dr Pascal).

aucun brouillard ne vient troubler la pureté des soirées. Son altitude de 566 m. contrebalance la chaleur, tout en laissant le ciel bleu foncé et sans nuages de la Provence. Constamment passe sur cette vallée une brise bienfaisante, produite par le léger courant des couches d'air frais venant des glaciers alpestres qui sont attirés vers les milieux beaucoup moins denses de la plaine provençale. La vallée, large de un kilomètre sur trois kilomètres de longueur est limitée par les monts du Ventoux (1912 m.) de Geine (1268 m. de Buc (1173 m. des Hubacs (1360 m.) Ces hautes montagnes forment un cadre harmonieux à la vallée sans l'étreindre toutefois.

L'action sédative du climat rend les plus grands services pour combattre l'insomnie, chez les grandes personnes et permet de relever les forces des enfants chétifs par la vie au grand air dans une température régulière.

Le seul obstacle à la prospérité de cette station privilégiée de Montbrun provient des voies de communication si défectueuses. Pendant longtemps on n'y pouvait accéder que par les gares d'Apt, Carpentras et Orange et par un trajet de 6 à 8 heures de voitures peu confortables. Aujourd'hui l'ouverture de la ligne d'Orange au Buis ramène le trajet en voiture à 25 kilomètres.

Le développement de Montbrun, malgré les difficultés d'accès jusqu'à nos jours, fait prévoir une prospérité beaucoup plus grande dans l'avenir par

l'emploi de moyens plus rapides et confortables (1)
(services automobiles et nouvelles voies ferrées en
relations avec Sisteron).

MONTMIRAIL. — Si Montmirail doit sa réputation à sa station purgative, il possède cependant une source sulfureuse dont l'ancienneté remonte beaucoup plus loin. Au fond d'une gorge à parois verticales schisteuses, fortement imprégnées de bitume, dont l'odeur est très manifeste, émerge la source sulfureuse ; c'est une eau incolore, limpide et froide (16°). Exposée au contact de l'air, son odeur sulfureuse se développe et se perd progressivement mais très lentement, ce qui permet de l'exporter sans lui faire perdre ses propriétés thérapeutiques.

Voici sa composition d'après l'analyse la plus récente faite par M. WILM en 1892 : par 1000. Tempér. 16°.

Acide carbonique des bicarbonates.....	0g2652
Acide carbonique libre.....	0.0259
Sulfure de calcium.....	0.0389
Hyposulfite de calcium.....	0.0018
Carbonate de calcium.....	0.2900
Carbonate de magnésium.....	0.0097

(1) C'était déjà l'opinion de MAX DURAND FARDEL en 1860, opinion qui a été confirmée en partie par les améliorations apportées depuis.

Silice.....	0.0170
Sulfate de calcium.....	1.1070
Sulfate de magnésium.....	0.4662
Sulfate de sodium.....	0.1331
Sulfate de potassium.....	0.0239
Chlorure de sodium.....	0.1487
Ammoniaque-Fer.....	traces
Brome-Iode.....	faibles traces
Matière organique.....	0.0861
Minéralisation totale.....	2.3224

Bicarbonates correspondant aux carbonates neutres.

Bicarbonate de calcium.....	0.4176
Bicarbonate de magnésium.....	0.0147

VAUQUELIN en 1817 et OSSIAN HENRY 1856, avaient trouvé à peu près les mêmes résultats.

La source sulfureuse de Montmirail alimente l'Etablissement thermal où elle est employée en bains, en inhalations où en pulvérisations suivant les maladies traitées : dermatoses arthritiques, catarrhes bronchiques, etc.

Tout le massif de Montmirail est riche en sources sulfureuses, ainsi que nous l'avons dit plus haut, il suffit de faire des forages le long de certaines diaclases. Dans la grande forêt de pins qui environne l'Etablissement thermal de Montmirail (plus de 100 hectares) surgit une autre source sulfureuse dite « de Vacqueyras » au milieu de gargneules et mar-

nes liasiques. Elle n'est plus exploitée aujourd'hui ; voici sa composition d'après l'analyse exécutée en 1869 dans les laboratoires de l'Académie de Médecine :

Acide sulfhydrique.....	0.012
Bicarbonate de calcium.....	0.584
Bicarbonate de magnésium.....	0.461
Sulfate de sodium.....	0.606
Sulfate de calcium.....	1.125
Sulfate de magnésium.....	0.429
Chlorure de sodium.....	0.074
Silice.....	0.030
Minéralisation totale.....	3.321

GIGONDAS. — Enfin à Gigondas se trouve la « source des Florets » qui sourd sur la rive gauche du ravin de la Limade à un kilomètre du village de Gigondas. Le terrain est formé de bancs de calcaires compacts presque verticaux (1), mais s'inclinant toutefois visiblement vers le Nord ; il appartient à l'« horizon de Suzette », de M. LEENHART.

L'eau est parfaitement limpide et dégage, l'été surtout, une odeur sulfureuse ; sa température est de 13°,2 avec un débit de 2 litres 42 à la minute, soit 3480 litres par 24 heures. Un captage simple mais suffisant conduit l'eau à l'Etablissement, sis à 60 mètres plus bas environ que la source sur la rive

(1) Dans le pays on appelle ces formations du nom pittoresque de « dentelles de Montmirail ».

droite de la Limade. Cette source n'est guère fréquentée que par les habitants des environs. En 1879 l'Académie de Médecine fit exécuter une analyse dans ses laboratoires, cette analyse est des plus sommaires et très incomplète, elle n'a même pas dosé l'élément principal, sans doute l'eau des Florets avait perdu sa sulfuration durant le transport. Pour un résidu total de 0 gr. 956 par litre d'eau on a trouvé :

Silice.....	0g040
Carbonate de chaux.....	0.021
Bicarbonate de magnésium.....	0.004
Carbonate de potasse.....	0.067
Carbonate de soude.....	0.695
Hydrogène sulfuré.....	non dosé.

D'après cette analyse on ne peut guère connaître la composition réelle de la source des Florets, il ne serait peut-être pas mauvais de procéder à une analyse plus complète et au besoin l'exécuter sur place.

Telles sont les principales sources sulfureuses de la région, on pourrait bien en citer encore d'autres, le massif de Montmirail en est prodigue mais elles sont très peu connues et très faibles en éléments sulfureux, quelques-unes même ont tari et disparu en ces dernières années, à Beaumes de Venise, par exemple.

Avant de terminer, il nous faut citer, d'après G. TARDIEU, la source sulfureuse chaude près de Sorine (canton de Sisteron) qui doit être en relation

avec les cassures d'où proviennent les filons plombifères de Naux. Les renseignements nous manquent sur cette source, complètement inexploitée d'ailleurs.

EAUX SALINES. — EAU VERTE. — Mais la source minérale la plus importante du bassin du Mont Ventoux est sans contredit l'Eau Verte de Montmirail, ainsi appelée en raison de la couleur verdâtre qu'elle offre vue sous une grande masse. Elle sourd, à 2 kilomètres de la source sulfureuse, au fond d'une grotte à parois de gypse compact tapissées d'efflorescences gypseuses et de taches vertes. L'eau est limpide froide 16°, inodore et sa saveur légèrement amère. EUG. RASPAIL (1) a appelé « Roche épigénique » la marne triasique à laquelle l'Eau Verte doit ses propriétés. Cette roche épigénique est en effet très importante, elle est très riche en sulfates de magnésie et de soude et en pyrites (Fe S^2) et c'est par lixiviation que l'eau se charge de ces éléments.

L'analyse faite par M. WILM en août 1892 a donné les résultats suivants par litre :

Acide carbonique des bicarbonates.....	0.0930
Acide carbonique libre.....	0.0111
Carbonate de calcium.....	0.0823
Carbonate de magnésium.....	0.0200

(1) EUG. RASPAIL. Observations sur le « Neustosaurus Gigondarum ». Avignon, 1842.

Sulfate de magnésium anhydre.....	14.1772
Sulfate de sodium anhydre.....	9.1235
Sulfate de potassium anhydre.....	0.3163
Sulfate de calcium anhydre.....	0.9760
Chlorure de sodium anhydre.....	0.4095
Bromures.....	traces très faibles.
Phosphates.....	—
Matières organiques et pertes.....	0.0425
Poids du résidu à 250° = 25 gr., 1634.	

Bicarbonates correspondant aux carbonates neutres :

Bicarbonate de calcium.....	0.1185
Bicarbonate de magnésium.....	0.0303

Le poids des sels cristallisés non desséchés :

Sulfate de magnésium.....	29.0633
Sulfate de sodium.....	20.6885
Sulfate de calcium.....	1.2342

Par la forte proportion des sulfates de magnésie et de soude, l'Eau Verte est franchement purgative et se rapproche des eaux de Buda-Pesth et autres eaux étrangères. Le fait principal est son caractère d'être unique en France. Au point de vue géologique on a fait des rapprochements très intéressants entre Pesth et Montmirail, il serait surtout important de bien connaître la tectonique du Mont Ventoux pour entreprendre de nouvelles recherches et obtenir peut-être un débit et une minéralisation plus fortes, ainsi que cela a eu lieu en Hongrie.

Jusqu'à ces dernières années on rapportait ces sources aux marnes tertiaires du miocène (MAX DURAND FARDEL), aujourd'hui la nature triasique a été pleinement démontrée, comme à Pesth ; les géologues continuent leurs travaux sur le Ventoux et toute la tectonique de la région sera un jour établie. Il sera facile alors de faire un travail souterrain d'appel combiné avec un moyen de régularisation pour accroître et enrichir l'Eau Verte de Montmirail. Mais, dès à présent, en l'état actuel, l'Eau Verte est exploitée pour le plus grand bien de tous. Des travaux très importants viennent d'augmenter de beaucoup son débit en ces deux dernières années.

L'établissement thermal, dont nous avons parlé pour la source sulfureuse, permet aussi de faire une cure purgative. On en fait surtout usage à domicile. le transport ni le temps n'altérant pas ses propriétés thérapeutiques. « Laxative à petites doses et purgative à haute dose, l'Eau Verte de Montmirail, a dit M. le Professeur Lândouzy lors du voyage d'Etudes Médicales 1911, peut rivaliser avec toutes les eaux étrangères du même genre. Unique en France, elle a droit urbi et orbi au plus grand avenir ». Sans saveur désagréable, elle purge sans colique, ni sécheresse de la bouche, ni constipation consécutive.

Nous avons déjà expliqué que les eaux purgatives de Montmirail ne pouvaient être mises à jour qu'en certains points, tous situés sur la même diaclase. Mais dans les alentours on peut encore trouver des eaux magnésiennes, des eaux laxatives : une diffé-

rence s'impose toutefois, leur minéralisation est beaucoup plus faible. Ainsi en est-il pour les sources exploitées autrefois à Beaumes de Venise (1).

BEAUMES DE VENISE. — Sous le nom collectif de sources de Beaume de Venise on comprend les quatres sources suivantes : A. la Grande Source ou Source Magnésienne ; B. la Source Salée ou Sedlitz français n° 1 ; C. la Source Sedlitz français n° 2 ; D. la source marine.

Ces sources émergent de gypses pyriteux triasiques redressés verticalement. D'après les analyses, exécutées en 1884 et 1885 au laboratoire de l'Académie de Médecine, voici leur composition :

En mars 1885, par litre, en grammes, température 17°.

Sources	Grande source	Sedlitz français n° 1	Sedlitz français n° 2	Source Marine
Chlorures alcalins.....	0g580	10g571	10g380	3g910
Sulfates alcalins.....	—	2.710	—	—
Chlorure de calcium.....	2.430	2.680	4.380	4.585
Chlorure de magnésium....	0.730	0.185	0.710	0.135
Sulfate de chaux.....	0.230	—	0.185	0.180
Sulfate de magnésie.....	0.200	—	0.010	0.010
Fer	traces	traces	traces	traces
Silice.....	0.010	0.010	0.010	0.010
Total.....	4.240	16.150	15.595	8.820

Les échantillons prélevés en fin septembre 1884,

(1) De Venisse — en Venaissin — Comtat — Venaissin.

après une longue période de pluies continuelles avaient donné comme minéralisation totale :

3.980 17.760 16.564 8.000

autant dire que les pluies influent très peu sur les sources, mais un peu toutefois.

Ces eaux soigneusement captées étaient autrefois conduites à l'Etablissement thermal qui est situé sur la rive droite du ruisseau de la Salette entre ce ruisseau et la route qui longe la vallée d'où les eaux étaient toutes exportées. Aujourd'hui, les sources de Beaumes se perdent dans le torrent.

PROPRIAC. — A *Propriac* (Drôme, arrondissement de Nyons), nous trouvons deux genres de sources : une source chlorurée, sulfatée, sodico-magnésienne et sept sources bicarbonatées chlorurées sodiques.

La source chlorurée sulfatée Sodico-magnésienne ou « *la Française* » est très employée sur place à l'Etablissement thermal dit de « *Château-Salins* » pour le traitement des dermatoses. Voici sa composition d'après une analyse exécutée à l'Ecole des Mines en 1897 :

Chlorure de sodium.....	37g6439
Sulfate de magnésie.....	2.8710
Sulfate de chaux et de potasse.....	1.0058
Bicarbonate de fer et de chaux.....	1.9901
Silice.....	0.0085

Azotate de soude.....	0.0028
Acide carbonique libre.....	0.1631
Minéralisation totale par litre.....	43g6852

Les sources bicarbonatées chlorurées sodiques sont au nombre de sept, ayant une des proportions à peu près identiques de principes minéralisateurs : la source *Daniel*, la source *Frédéric Gamet*, la source *Louis Gamet*, la source *Dufour*, etc.

La source *Daniel* étant la plus connue, nous donnerons seulement son analyse, d'après l'Ecole des Mines, 1897. Débit 140.000 litres par heure.

Acide carbonique libre.....	0g0988
Silice.....	0.0117
Bicarbonate de fer et de chaux.....	0.3659
Sulfate de chaux.....	} 1.3737
Sulfate de magnésie.....	
Sulfate de potassium.....	
Azotate de soude.....	0.0064
Chlorure de sodium.....	1.2577
Minéralisation totale.....	3g1125

PATISSIER recommande ces eaux dans beaucoup d'affections fonctionnelles de l'appareil digestif, dans certains rhumatismes. Certaines lithiases urinaires se trouvent bien d'une cure à Propriac.

Les sources des deux groupes sont toutes voisines dans leur point d'émergence, elles sont aussi fort abondantes. Leur origine triasique ne peut pas être

mise en doute en voyant les masses gypseuses exploitées dans les alentours immédiats.

Le séjour à Propriac est des plus agréables au point que M. LOUBIER lui attribue la plus grande part des améliorations ou guérisons en la place des eaux.

LE BUIS-LES-BARONNIES. — Dans l'étude géologique du bassin du Mont-Ventoux nous avons dit que le lias de la région était toujours du lias provençal et que les sources minérales, toujours triasiques d'origine, n'échappaient à la sulfuration que grâce à des diaclases. Une exception pourrait être faite ici pour la source *Laure* dite la « *Provençale* » au *Buis-les-Baronnies* (Drôme). Sans doute nous sommes ici sur les limites septentrionales de notre région et nous savons bien qu'il peut y avoir de minces prolongements de lias bathyal. On peut objecter la présence d'une diaclase, mais la tectonique du Mont-Ventoux est encore si peu connue que l'objection n'a aucune valeur positive en ce moment. Reste l'examen des fossiles et on constate que « la Provençale » sourd au bord d'un ruisseau au contact de *schistes à posidonomyes*, au voisinage d'affleurement gypseux. Voilà tous les éléments pour résoudre l'objection ; lias à *posidonomyes* égale lias dauphinois ou lias *sans marnes bitumineuses* susceptibles de transformer les sulfates en sulfures. Jusqu'à plus ample information, on peut conclure à l'existence du lias dauphinois au-dessus du keuper du Buis-les-Baronnies.

La source *Laure* dite « *la Provençale* » a été recherchée au moyen d'une galerie boisée et maçonnée de 5 mètres de profondeur. Voir sa composition d'après une analyse exécutée en 1906 dans les laboratoires de l'Académie de Médecine :

Acide carbonique total	0.4002
Silice.....	0.0097
Acide sulfurique.....	1.9187
Acide phosphorique.....	0.0003
Chlore	0.0504
Alumine	0.0037
Protoxyde de fer.....	0.0015
Protoxyde de manganèse.....	0.0002
Chaux.....	0.5532
Magnésie.....	0.8048
Potasse.....	0.0003
Soude.....	0.4190
Lithine.....	0.0002

Par certains caractères « *la Provençale* » se rapproche de la « *Grande Source* » de Beaumes de Venise.

CONDORCET. — La source de *Condorcet* (Drôme), est située à 1 kilomètre au sud de ce village dans un ravin dépendant du bassin de l'Eygues. Son point d'émergence serait au thalweg du vallon du Bouët, sur la rive droite. M. LACHAT, qui a bien étudié la région, rapporte l'origine de cette source à un filon de *célestine* (ou strontiane sulfatée) associé à de puissants dépôts de gypse. Cette formation,

d'après le même auteur, serait intercalée dans le terrain oxfordien. Mais, d'après JACQUOT et WILM, l'amas gypseux et le filon de strontiane sulfatée correspondraient à une ligne anticlinale, présentant tous les caractères d'une fracture, de telle sorte que rien n'indique qu'ils fassent partie intégrante de ce terrain (1). Au contraire, la proportion des éléments d'origine triasique dans l'eau de Condorcet (955 pour 1.000, d'après MM. JACQUOT et WILM) doit nous faire pencher pour une formation keupérienne. Un litre d'eau a donné par évaporation un résidu total de 1 gr. 953, ainsi composé d'après l'analyse du laboratoire de l'Académie de Médecine 1878 :

Silice	0.160
Sulfate de chaux.....	1.280
Sulfate de magnésie.....	0.075
Sulfates alcalins.....	0.028
Sulfate de strontium.....	0.004
Chlorure de sodium.....	0.116

La source est abondante (68.045 litres par 24 heures) et alimente un petit établissement très fréquenté par les habitants des environs et exploité déjà par les seigneurs de Condorcet dès le moyen-âge.

SAINT-DIDIER. — Parmi les eaux sulfatées du Mont-Ventoux, on cite souvent *Saint-Didier* (Vau-

(1) C'est aussi l'opinion de M. PAQUIER, contrairement à l'idée émise par M. LORY.

cluse). La source minérale de Saint-Didier présente à peine quelques traces de sels de magnésie et calcium et d'acide carbonique : c'est une eau froide, 9°, à faible minéralisation (20 milligrammes de sulfate de magnésium). Au point de vue hydrologique, *Saint-Didier* marque la limite inférieure du bassin du Mont-Ventoux, on remarquera les quantités décroissantes de sulfate de magnésie en partant de l'Eau Verte de Montmirail et en passant par Beaumes-de-Venise (de la « Grande Source » à la « source Marine ») pour aboutir à Saint-Didier, la courbe chimique suit le tracé géographique, on pourrait en dire autant de la géologie qui nous amène progressivement du Mont-Ventoux aux alluvions quaternaires du Rhône et de ses affluents (Sorgue, etc.).

La station de Saint-Didier (200 m. d'altitude) doit sa renommée à l'Etablissement hydrothérapique sans doute on y emploie la source minérale dans certaines affections, mais c'est surtout par des régimes variés, par la physiothérapie et la psychothérapie que l'on traite les névrosés, les malades débilités ou surmenés. Sa position à l'abri de tous les vents, la douceur et la régularité de son climat subméditerranéen, sa proximité de Carpentras (7 kilomètres), en font un agréable séjour d'été et d'hiver, à l'entrée d'un joli vallon aux eaux pures, fraîches et abondantes.

L'Etablissement est installé depuis 1862, dans l'ancien château seigneurial des Thézan-Vénasque et des comtes de Toulouse-Forcalquier, au milieu

d'un vaste parc aux arbres séculaires et aux eaux jaillissantes : c'est bien une station de repos et non pas la vie mouvementée des villes d'eau.

SOURCES FERRUGINEUSES. — Parmi les eaux salines, il convient de faire un groupe à part pour les eaux ferrugineuses du Mont-Ventoux. Leur minéralisation provient des pyrites (FeS^2) de la couche triasique, aussi trouve-t-on à côté des sels de fer une proportion assez forte de sulfates sodico-magnésien.

URBAN. — La source, la plus ferrugineuse, est la source d'*Urban*, qui sourd non loin de la source sulfureuse dite de *Vacqueyras*, au milieu d'une colline d'un accès difficile. Sa composition nous serait donnée par l'analyse suivante en grammes par litre :

Acide carbonique.....	0.335
Carbonate de fer.....	0.100
Carbonate de chaux.....	0.400
Carbonate de magnésie	0.300
Carbonate de soude.....	0.600
Sulfate de magnésie.....	0.400
Sulfate de chaux.....	0.125
Chlorure de sodium.....	0.074
Minéralisation totale.....	3.334

D'après cette analyse, la source d'*Urban* serait très riche en principes ferrugineux, 0,100 de carbonate de fer, presque autant qu'*Orezza* (0,128), plus ferru-

gineuses que les eaux étrangères de Spa, Saint-Moritz (à peine 0,070 et 0,030). Avant de placer *Urban* à ce rang avantageux, il y aurait peut-être lieu de reviser une analyse dont l'auteur et la date sont inconnus.

MONTMIRAIL. — La source ferrugineuse de Montmirail nous est présentée avec un document digne de toute foi. En 1877, l'Ecole des Mines, par une analyse, en a déterminé la composition suivante : en grammes par litre :

Acide carbonique libre	quantité indéterminée
Acide carbonique de bicarbonates.....	0.2816
Carbonate de calcium.....	0.3092
Carbonate ferreux.....	0.0126
Silicate de calcium (Si O ³ Ca).....	0.0273
Silice en excès.....	0.0088
Sulfate de calcium.....	0.8664
Sulfate de magnésium.....	0.2964
Sulfate de sodium.....	0.2802
Sulfate de potassium.....	0.0096
Chlorure de sodium.....	0.0895
Matière organique.....	0.0050
Résidu fixe.....	1.9050

Bicarbonates correspondant aux carbonates neutres :

Bicarbonate de calcium.....	0.4451
Bicarbonate ferreux.....	0.0174

Par l'association heureuse de sels de fer avec le

sulfate de magnésie, les eaux ferrugineuses d'Urban et de Montmirail sont très précieuses pour l'usage médical.

A Propriac, on signale aussi une fontaine ferrugineuse ; mais non exploitée tandis que l'eau ferrugineuse de Montmirail est exportée et que, sur demande spéciale, on peut se procurer les eaux d'Urban.

CONCLUSIONS. — Le Ventoux, par ses accidents tectoniques caractéristiques, nous explique la diversité de ses sources salines et sulfureuses, mais dans un cas comme dans l'autre, la teneur des éléments prouve une origine nettement triasique. Si on avait des analyses plus récentes et plus détaillées de toutes les sources signalées, il serait facile de calculer la proportion d'éléments d'origine triasique. En l'état actuel, nous emprunterons seulement les chiffres donnés par MM. Jacquot et Wilm pour quelques sources seulement .

Sources des Roches à Montbrun.....	841 p. 1000
Source des Plâtrières à Montbrun.....	850 p. 1000
Condorcet	955 p. 1000
Eau Verte de Montmirail.....	975 p. 1000
Source sulfurée de Montmirail.....	830 p. 1000

L'unité triasique du Mont-Ventoux est ainsi établie par l'hydrologie d'accord avec les recherches ultérieures de la géologie : MM. HAUG, LEENHART, KILIAN, etc.

On peut noter aussi *l'influence du lias provençal sur la sulfuration de l'eau triasique, tandis que le lias dauphinois n'avait aucune propriété réductrice.* Ce dernier fait peut incliner les hydrologues à *assimiler le lias à faciès briançonnais au lias à faciès provençal à la suite des géologues : MM. HAUG, etc.*

CHAPITRE VII

Bassin de Forcalquier

GÉOLOGIE. — Le bassin tertiaire subalpin est formé surtout de terrains tertiaires eocène, oligocène et miocène, sous forme de cuvette entre les bombements du Lure-Ventoux et du Lubéron. Limité à l'est par la Durance, il s'étend entre les deux chaînes subalpines sus-nommées jusqu'à Mormoiron, l'Isle-sur-Sorgue ; en géologie on l'appelle encore bassin tertiaire d'Apt-Forcalquier.

Les étages inférieurs y sont bien moins représentés que dans le reste de la Provence. Les groupes éo ou méso-crétacés y sont directement recouverts par des sables et argiles bigarrés qui, avec les quartzites lie de vin, les recouvrant, constituent le néonummulithe. Ils sont souvent surmontés par des calcaires pisolithiques blancs à *Planorbis peusodo ammonius*. Des calcaires à silex et des argiles sableuses gypsifères, sans fossiles, supportent des couches li-

gniteuses qui renferment des restes des mammifères les plus caractéristiques du gypse de Paris.

Au-dessus de ces couches, s'étagent successivement :

- 1° Calcaires à *Grena semistrata*, *gargasensis* ;
- 2° Sables, marnes multicolores et couches gypseuses ;
- 3° Calcaires marneux ou bitumineux avec couches ligniteuses très riches en empreintes végétales à manosque ; en poissons, à Céreste ; en mollusques saumâtres, à Manosque et à Apt ;
- 4° Calcaires marneux à *Cyclostoma hemiglyptum*, insectes, poissons et plantes à Apt ; à Planorbes, Limnés à Manosque.

La constitution géologique du terrain nous permet de comprendre l'évolution du bassin, submergé d'abord par les eaux de la mer puis par une nappe saumâtre d'eau douce, au point que notre région a été encore appelée le bassin tertiaire lacustre de Manosque.

Dans l'énoncé des diverses couches, nous avons, de parti pris, évité de tomber dans des redites avec les autres bassins environnants, et même, avons laissé de côté le Crétacé, très développé dans la région (au point que d'ORBIGNY a pu y puiser un type spécial l'Aptien) mais sans grande influence sur l'hydrologie.

Les couches gypseuses et ligniteuses nous expliquent le caractère des eaux minérales qui sont des eaux sulfureuses accidentelles. Toutefois une diffé-

rence s'impose avec les sources sulfureuses déjà étudiées : la réduction des sulfates se fait non par du lias, mais par la lignite, non par du terrain secondaire mais par un étage tertiaire. Et en passant on peut observer la gradation des eaux sulfureuses et en rapprocher leur décomposition ultérieure. Les eaux sulfureuses dites primitives ou essentielles émergent du terrain primitif et conservent bien leur caractère sulfureux. Les eaux sulfureuses accidentelles d'origine triasico-liasique c'est-à-dire du terrain secondaire gardent assez bien leur sulfuration pendant un certain temps ; enfin les eaux sulfureuses du bassin tertiaire se décomposent instantanément. La combinaison sulfurée paraît d'autant plus stable qu'elle a une origine plus ancienne.

EAUX MINÉRALES. — Les sources du bassin de Forcalquier sont assez nombreuses, mais d'une importance minime, elles sont utilisées quelques-unes par les indigènes, d'autres sont absolument méconnues : on peut citer Saint Martin-de-Renacas, Montfuron, Dauphin, Sigonce, Bournes, etc.

SAINT-MARTIN. — La plus connue est Saint-Martin-de-Renacas ou Saint-Martin-les-Eaux, qui possède depuis peu (1) un Etablissement Thermal très bien aménagé. On y voit deux sources émerger dans un ravin sur la rive droite du ruisseau de l'Ausselet, à trois kilomètres en amont

(1) Les sources sont connues depuis très longtemps, Darluc en parle dans son Histoire naturelle de la Provence, 1782.

du point où ce ruisseau se jette dans la rivière de Largne. Elles sourdent des calcaires marneux du terrain sextien (miocène) à peu de distance des gypses observés sur la rive gauche de l'Ausset.

Leur captage a ressemblé en petit, à la découverte des eaux de Serre-Ponçon. On a creusé les alluvions du ravin sur une profondeur de 2 mètres ; à 2 mètres 50 on a rencontré une première source sulfureuse, dite « *Source Maucourt* », qui a été isolée au moyen d'un petit puits en maçonnerie. On a ensuite approfondi le puits principal et à la profondeur de 7 mètres a jailli une deuxième source sulfureuse et saline dite « *Source des Ministres* ». Leur température commune est de 15°.

Une analyse exécutée en 1884 au laboratoire de l'Académie de Médecine a donné la composition suivante :

En grammes par litre.	Sources	
	Maucourt	des Ministres
Sulfate de chaux	0.555	4.360
Sulfate de magnésie.....	0.324	2.210
Chlorures alcalins.....	0.815	14.00
Acide sulfhydrique.....	0.010	0.010
Silice	0.060	»
Résidu total.....	1.764	20.580
Débit à la minute par litre	5 litres	2 litres 5.

On le voit ces eaux sont assez chargées, surtout la « *Source des Ministres* », en éléments triasiques : il n'y aurait rien d'étonnant que l'émergence au ni-

veau de l'étage sextien ne soit qu'une émergence apparente et qu'une recherche plus approfondie mît à jour la couche triasique. On notera, en effet, la teneur de plus en plus élevée des chlorures alcalins (l'analyse aurait pu mieux préciser sodium ou potassium) avec la profondeur du puits. Tout le bassin tertiaire d'Apt-Forcalquier étant sous une forte formation tertiaire, le trias ne montre aucun point d'affleurement pour faciliter ces recherches et étayer solidement l'hypothèse. D'ailleurs les couches gypseuses et ligniteuses suffisent pour expliquer le caractère sulfureux, au milieu du gypse on trouve même du soufre sédimentaire.

Les sources de Saint-Martin-de-Renacas, canton de Reillanne, arrondissement de Forcalquier sont employées à l'Etablissement Thermal sous forme de bains, douches et boissons.

SOURCES DIVERSES. — A Dauphin on observe aussi une source sulfureuse non loin de l'exploitation de lignites du bois d'Asson. L'eau émerge d'un terrain composé de schistes bitumineux, de lignites et schistes marneux oligocènes, très riches en flore fossile, d'après les travaux de M. DE SAPORTA.

La même observation s'impose pour Sigonce où l'on exploite des schistes bitumineux, non loin d'une source sulfureuse ; de même à Montfuron, toujours dans les environs de Forcalquier.

En résumé, le bassin de Forcalquier doit le caractère sulfureux de ses eaux aux gypses et aux lignites

tertiaires. Il faut aussi ajouter que sauf Saint-Martin-de-Renacas, assez prospère, les autres sources ne sont employées que par les indigènes, quand elles ne sont pas totalement délaissées.

CHAPITRE VIII

Bassin de Riez

GÉOLOGIE. — Le bassin de Riez est connu en géologie sous le nom de bassin tertiaire miocène supérieur de Riez et en géographie physique sous l'appellation de plateau de Valensole. Cette région s'étend sur la rive gauche de la Durance qui la limite à l'ouest, sur la rive droite du Verdon depuis son confluent avec la Durance jusqu'à Moustiers au sud ; à l'est une ligne de Moustiers à Digne et à la source du Viançon la sépare du bassin de Digne, enfin le cours complet du Viançon est sa limite septentrionale.

C'est un cône de déjection grandiose formé à l'époque pontienne, par une sorte de Durance, Asse et Bléone miocènes qui charriaient dès cette époque les cailloux et les terrains arrachés aux reliefs déjà ébauchés des Alpes Centrales. De nos jours les cours d'eau alpins n'ont pas perdu leur manie destructrice, ils ravinent le flanc des montagnes, obs-

truent les estuaires (Crau, Camargue, golfe de Fréjus) ensevelissent les vallées au point de causer des calamités (obstruction du confluent de la Roudoule dans le Var et inondation consécutive de Puget-Théniers à deux reprises dans le xix^e siècle) ou d'ensevelir des sources (la source des Plâtrières à Montbrun enfouie sous une couche de 6 mètres de graviers par le Toulourenc à la suite d'un orage), si bien que M. HAUG a pu dire : « Géologiquement parlant, le temps n'est plus éloigné, où les Alpes seront aplanies ».

Les torrents de l'époque miocène ont donc charrié les éléments de la montagne et enseveli la région sous une épaisseur presque uniforme de 400 mètres d'alluvions : cailloux et marnes formant un conglomérat avec de l'argile.

Dans ces conditions il est assez difficile de bien connaître toutes les couches géologiques du terrain, d'autant plus que les travaux de chemins de fer qui, par leurs tranchées et leurs tunnels, sont souvent les meilleurs chantiers du géologue ont jusqu'à nos jours scrupuleusement respecté la région, trop scrupuleusement même au dire de tous.

Par des sondages isolés et surtout par l'examen des environs, on est arrivé à cette conclusion en partie vérifiée, en partie hypothétique ; au dessous des alluvions se trouvent les étages crétacés, surtout le néo-comien serait assez développée, puis l'étage jurassique avec du lias nérétique et enfin la couche triasique.

EAU MINÉRALE. — Sous cette forte nappe d'alluvions on comprend sans peine la rareté des sources minérales que nous avons vues si nombreuses dans le bassin de Digne ou celui du Mont Ventoux et encore faut-il une fracture de l'écorce terrestre pour faire jaillir les eaux thermales de Gréoulx. Une étude de cette faille et de ses rapports avec les autres sources thermales toutes situées sur les bords de la Durance (Serre-Ponçon, Sorine, Digne, Gréoulx) serait intéressante à faire mais dépasserait le programme de notre travail.

GRÉOULX. — Gréoulx est situé à 50 kilomètres au sud-ouest de Digne, sur la Rive Droite du Verdon non loin de son confluent avec la Durance à l'altitude moyenne de 370 mètres. Il y a deux sources : la Source Gravier ou Ancienne et la Source Nouvelle. On n'utilise guère que la source Gravier dont l'abondance, une des plus fortes de France et même de l'Europe, permet un emploi libéral sous toutes les formes. Sa température est de 37° au griffon, 36°5 aux baignoires, enfin l'eau de la piscine marque encore 36°.

La Source Gravier émane d'une fissure du terrain néocomien et doit sans doute son origine aux lias et trias sous-jacents, elle se fait jour par une fracture à travers la masse compacte d'alluvions miocènes. Afin de l'isoler de toute souillure secondaire, un puits en maçonnerie la saisit à son point d'émergence et l'élève jusqu'au niveau du sol, d'où elle se

distribuée dans les canalisations de l'Etablissement Thermal. Malgré ces précautions, on aurait observé, d'après MAX DURAND FARDEL, qu'à la suite de grandes pluies, leur température diminuerait en même temps que leur débit deviendrait plus considérable, ce qui prouverait qu'il s'y mêle alors des filets d'eau froide. Il n'y a pas lieu de s'en étonner, si l'on connaît un peu la région et le régime de la grande source potable de Fontaine-l'Evêque située dans les environs sur la rive Gauche du Verdon. Cette source, en effet, tout en terrain fissuré absorbe les pluies tombées sur le plateau de Canjuers, et on observe après la saison pluvieuse Fontaine-l'Evêque émerger non seulement à son point habituel et continu mais encore en différents déversoirs ou *Garrubys*, dont quelques-uns sont même sur l'autre rive du Verdon et à une certaine distance. Malgré les nombreux travaux pour connaître et le périmètre d'absorption et le mode de régulation de Fontaine-l'Evêque, on n'a pas encore abouti à un résultat positif ; aussi n'y aurait-il rien d'impossible que lors des grandes eaux une paraclase fit communiquer Fontaine-l'Evêque et Gréoulx (?).

Mais sans faire d'hypothèse, la chute de température s'explique par ce fait qu'en Provence il pleut rarement, on ne compte que deux saisons de pluies, souvent même une seule à l'automne. Mais alors il pleut une ou deux semaines, l'atmosphère se refroidit brusquement sans transition et l'eau thermale cède une partie de sa chaleur à l'air environnant.

Dans un cas comme dans l'autre, il est difficile de parer à cet inconvénient sans aucune gravité d'ailleurs, les eaux de la région étant très pures (1) ainsi que l'a montré M. MARTEL dans son travail sur Fontaine-l'Evêque.

L'eau de Gréoulx est d'une limpidité parfaite, sa saveur est fade et légèrement salée, son odeur est celle de l'hydrogène sulfuré. Elle laisse à la peau une sensation de douce chaleur et de souplesse qui persiste longtemps après l'immersion.

Les classiques ont souvent l'habitude de classer Gréoulx parmi les eaux sulfurées calciques, c'est méconnaître une partie de ses éléments principaux. Déjà en 1774, RAULIN, dans son *Traité analytique des Eaux minérales*, en faisait la description suivante :

« Les eaux thermales de Gréoulx, situées en Provence, sont imprégnées d'un acide sulfureux volatil, d'une huile très légère, bitumineuse, de beaucoup de sel gemme, de nitre et d'une substance séléniteuse ».

L'eau de Gréoulx est en effet une eau chlorurée sodique et bromurée, MM. WILM et JACQUOT vont jusqu'à ajouter légèrement sulfureuse ; c'est aller

(1) La pureté de la Fontaine l'Evêque est si grande que l'on se propose d'en conduire l'eau à Marseille, et dans une grande partie du département du Var (arrondissements de Toulon et de Brignoles et une partie de l'arrondissement de Draguignan) pour l'usage domestique. Il y a à Fontaine-l'Evêque qualité et quantité d'où on comprend la querelle des deux départements (B. du Rh. et Var) pour s'approprier la totalité de la source.

peut-être un peu dans la voie contraire. Sans doute, les eaux de Berthemont, de Montbrun ou de Montmirail sont plus chargées en éléments sulfureux, mais enfin Gréoulx en contient bien assez pour pouvoir être étiquetées sulfureuses sans restriction. D'ailleurs voici sa composition d'après une analyse toute récente (juillet 1911) exécutée au laboratoire de l'Université de Lyon par MM. JAUBERT DE BEAUJEU et CHASPOLL : Résultats en grammes par litre.

Sulfure de calcium.....	traces
Hydrogène sulfuré.....	0.0025
Hyposulfite de soude.....	0.0021
Bicarbonate de soude.....	0.2852
Bicarbonate de magnésie.....	0.0279
Silice	0.0400
Oxyde de fer.....	0.0023
Alumine	traces
Chlorure de sodium.....	2.1045
Chlorure de magnésium.....	0.0376
Chlorure de lithium.....	0.0017
Bromure de sodium.....	0.0219
Iodure de potassium.....	0.0015
Sulfate de calcium.....	0.1297
Sulfate de magnésium.....	0.0091
Sulfate de potassium.....	0.1125
Ammoniaque et sels ammoniacaux.....	traces
Acide borique.....	Présence

Matière organique évaluée en oxygène :

Solution acide.....	0.0026
Solution alcaline.....	0.0032

Acide carbonique des bicarbonates.....	0.1781
Acide carbonique libre.....	0.0320
Résidu fixe à 110°.....	2.7060

L'analyse de M. WILM en 1889 a donné les mêmes résultats avec une minéralisation totale de 2 g. 6510 et 0,0024 d'hydrogène sulfuré. La recherche de l'arsenic avait conduit à un résultat négatif. MM. JAUBERT ~~DE~~ BEAUJEU et CHASPOUL ont eu à reconnaître la présence du lithium et ont pu caractériser l'acide carbonique, l'azote et les gaz rares : argon et hélium, dans l'analyse qualitative et spectroscopique des gaz spontanés.

Enfin la recherche de la radioactivité leur a donné : pour les eaux 1.156 milligrammes-minute en 24 heures et pour l'air des piscines une quantité permanente de 118,08 milligrammes-minutes.

En résumé Gréoulx est une eau sulfureuse chloro-bromo-iodurée, légèrement carbo-gazeuse et lithinée.

Par comparaison avec les sources de Digne, l'eau de Gréoulx contient moins de sulfates mais plus de bromures et iodures. Somme toute, Digne et Gréoulx peuvent être mis dans le même bassin d'origine. A Digne le keuper et le lias provençal ont été reconnus à l'émergence des eaux. A Gréoulx, nous devons aussi rapporter la qualité des eaux à la présence du keuper et du lias néritique. La température 37° de la source Gravier place son réservoir à 300 mètres environ de profondeur, en enlevant les

400 mètres d'alluvions, il reste encore assez pour traverser les couches crétacées et arriver au lias et au trias, qui ont été reconnus dans les alentours en maints endroits, à Moustiers, à Barjols, à Rians, etc.

Il existe à Gréoulx un Etablissement Thermal, vaste, commode ; bains, étuves, douches, piscine, hôtel tout est réuni sous le même toit. On y trouve des baignoires de marbre blanc, pourvues d'une manière continue par la source. La piscine est assez vaste pour permettre la natation. Les bains de vapeurs sont établis dans des cabinets voûtés où les vapeurs sont concentrées. Ces cabinets sont précédés d'autres pièces chauffées et ressemblent assez aux thermes romains découverts à Aix sous la rue des Etuves. Le malade se tient assis dans un fauteuil et de là il est reporté dans son lit pour achever la sudation.

Les eaux de Gréoulx, nous l'avons déjà dit, ont été très en vogue chez les Romains, les Templiers en les réhabilitant au moyen âge ont fait œuvre durable et on peut dire que de toutes les stations minérales de la Provence, Gréoulx seul peut se flatter de n'avoir jamais connu l'abandon absolu des baigneurs. MAX DURAND FARDEL en prisait fort les vertus thérapeutiques, et de nos jours encore de grands maîtres, tels que M. HUCHARD, en conseillent volontiers une cure.

Il faut ajouter que Gréoulx avec son ciel toujours bleu et radieux, avec son climat doux et uniforme sans brouillard, est, de l'avis du thérapeute anglais

BENNETT « la station idéale intermédiaire pour s'arrêter une quinzaine de jours au retour de Menton, Nice, Cannes, Saint-Raphael, de mai à juin ; on neutralise ainsi les risques d'un changement trop subit. »

CHAPITRE IX

Bassin de Marseille

GÉOLOGIE. — Nous abordons ici une région qui n'est plus simple au point de vue géologique et par cela même hydrologique. Le bassin de Marseille comprend du trias, du lias, du crétacé et des formations tertiaires et même des alluvions. Mais par suite de certains phénomènes sismiques, les divers étages, au lieu de se superposer normalement, sont, en certains points, dans l'ordre inverse, par exemple au Garlaban.

M. MARCEL BERTRAND a bien étudié la grande nappe de recouvrement de la Basse Provence, nous lui emprunterons certains détails pour expliquer l'origine des sources minérales. M. DEPÉRET nous fournira aussi les éléments du terrain tertiaire à Marseille. Et au lieu de donner un aperçu géologique de la région comme nous l'avons fait pour les autres bassins, nous aborderons immédiatement les

sources minérales, discutant ensuite leur origine avec les observations des géologues.

EAUX MINÉRALES. — Le bassin de Marseille n'est pas riche en eaux minérales, mais enfin leur nature n'est pas uniforme ; nous devons citer tout d'abord la source sulfureuse des *Camoins*, puis les sources chlorurées sodiques du Roucas-Blanc et du Rouët-de-Carry.

LES CAMOINS. — La source des *Camoins* sort d'un terrain tertiaire, composé de craie et de gypse, qui forme les derniers revêtements des ramifications de la chaîne du Garlaban, entre la Treille, les Camoins et les collines d'Allauch. En examinant cette eau dans un vase transparent on voit flotter quelques filaments et du soufre en suspension. Voici sa composition, d'après une analyse faite en 1862, par M. DUSSAUD : en grammes par litre :

Gaz hydrogène sulfuré.....	0.030
Gaz acide carbonique.....	0.098
Azote	0.005
Air atmosphérique.....	0.016
Sulfate de chaux.....	1.010
Chlorure de calcium.....	0.486
Magnésie	0.030
Barégine	0.050
Silice	0.005

Sa température est de 15°.

Une analyse en 1859, par MM. ROUSSEL et MEYNIER avait donné à peu près les mêmes résultats.

La source des Camoins aussi appelée « *La Cambrette* » est donc une eau sulfureuse carbo-gazeuse et sulfatée calcique. MM. JACQUOT et WILM l'appellent tout simplement sulfatée calcique, c'est ignorer une partie essentielle de ses éléments. MAX DURAND FARDEL était plus près de la vérité en l'étiquettant sulfurée calcique froide.

Pour expliquer la minéralisation, notre tâche sera très difficile. L'origine triasique n'est pas à dédaigner ; le trias du bassin de Saint-Zacharie envoie, en effet, un prolongement étroit entre Garlaban et la Treille ; dans les environs même des Camoins, certains affleurements ont été reconnus. Il n'y aurait donc pas impossibilité d'y rapporter la minéralisation de « la Cambrette », bien que la présence du carbonate de chaux (0 g. 486) trouvée par MM. ROUSSEL et MEYNIER indique plutôt une origine tertiaire. De plus, l'absence de chlorure de sodium nous ferait aussi pencher pour rejeter l'attribution triasique.

La décomposition des sulfates (en supposant leur origine keupérienne) peut être le fait du lias à *Gryphœa arcuata* dont on vient de reconnaître un affleurement tout près ; d'ailleurs, sur la coupe du Garlaban, on avait déjà mis en évidence la présence du trias, de l'infra-lias et du lias.

Le caractère triasico-liasique de l'eau de « la Cambrette » est donc admissible ; mais peut-on en dire autant du caractère tertiaire gypso-ligniteux ?

La région des Camoins est, en grande partie, formée par du terrain tertiaire, on y trouve en abondance le calcaire blanc lacustre avec faune rupélienne (Potamides) passant dans la vallée de l'Huveaune à des poudingues et grès rougeâtres d'origine torrentielle.

Souvent ce calcaire se présente en minces lamelles entre lesquelles on constate du gypse, en plus ou moins grande quantité, mélangé à du soufre. Ce soufre provient de la décomposition de la source « La Cambrette » ; et il est assez abondant pour avoir donné lieu à diverses exploitations. En y creusant à 50 mètres de profondeur on a constaté la présence d'une eau vraiment sulfureuse et très abondante.

Avant d'émerger, la source « La Cambrette » passe donc sur des couches de soufre (les gens du pays expliquent ainsi son caractère sulfureux) à travers tout ce terrain, appelé « la Soufrière », qui part de la colline Ruissatel et des Roches de Passe-Temps pour continuer par le cimetière et la campagne Timon-David (*la Rémusado*).

Nous trouvons bien le gypse aux Camoins, mais au lieu de minéraliser l'eau, nous le voyons, au contraire, servir de cristalliseur, il faut donc en conclure qu'avant d'arriver aux couches gypseuses, l'eau des Camoins était *déjà* sulfatée et *déjà* réduite en sulfurée. Son trajet souterrain doit être assez long, car le soufre ne se déposerait pas ainsi en terre si son point d'émergence était dans le voisinage de sa zone de sulfuration.

Pour expliquer la réduction des sulfates en sulfures, les formations tertiaires de la région nous présentent l'argile noire lignitifère de Gémenos avec oogones de *chara nystia Duchasteli*.

Ces lignites n'ont pas encore été reconnues aux Camoins, toutefois des sondages ont permis d'établir leur présence sur le versant sud de la colline d'Allauch (les résultats ont été insuffisants pour rémunérer une exploitation minière).

De toutes les observations faites à ce jour, on ne peut rejeter l'origine triasico-liasique avec reminéralisation par le gypse tertiaire, on ne peut pas non plus soutenir l'origine exclusivement tertiaire sans supposer une réduction très lointaine, les lignites étant assez loin, près d'Allauch. En dissociant les deux caractères de l'eau, on pourrait attribuer le caractère sulfureux soit aux trias et lias, soit aux gypse et lignite et le caractère sulfaté calcique à une seconde minéralisation par le passage de l'eau déjà sulfureuse à travers la formation tertiaire du gypse. Dans l'un et l'autre cas, la réduction doit être très éloignée du point d'émergence ; la découverte de lignite, sur le trajet souterrain de l'eau, résoudrait la question, car l'instabilité de la sulfuration de « la Cambrette » la rapproche beaucoup plus des eaux d'Enghien et de Saint-Martin-de-Renacas que des eaux de Montbrun ou de Gréoulx.

La connaissance plus approfondie et plus détaillée de cette partie du bassin de Marseille, que la complexité de structure et d'orientation a fait sur-

nommer « le cancer géologique de Marseille », permettra seule de déterminer exactement l'origine et le caractère sulfureux de cette source « La Cambrette. »

Nous avons vu ce qu'il fallait penser des thermes romains (?) des Camoins ; ces terrains ne formant qu'une succession de marécages. M. le marquis FORBIN D'OPPÈDE nous apprend que le ^{xiii}^e siècle vit les premières cultures, et que les plâtrières et fabriques de tuiles furent exploitées aux ^{xiv}^e et ^{xv}^e siècles.

Au début du ^{xix}^e siècle on avait remarqué le suintement d'une eau à odeur sulfurée dans la propriété des d^{ies} de Cambrai (d'où le nom *Aqua Cambresina* et en français « La Cambrette ») M. d'HEUREUX, héritier des de Cambrai, fit capter la source sulfureuse et édifia le premier Etablissement Thermal en 1805.

La source est captée en vase clos, d'où elle est conduite par deux canaux à l'Etablissement thermal. Un canal alimente la fontaine sulfureuse, destinée à la cure par boisson. Le second canal va aboutir à deux bassins : l'un pour les bains froids, l'autre pour les bains tièdes après avoir thermalisé l'eau par certains procédés sans altérer ses propriétés thérapeutiques.

Le Pavillon des Bains comprend 16 cabines de bains, 1 fontaine sulfureuse et une salle de douches : il serait bon qu'on y utilisât tous les modes modernes de l'hydrothérapie.

Après avoir obtenu un grand succès pendant les

trois premiers quarts du xix^e siècle, la station de Camoins a été un peu délaissée, non au point de vue médical, mais surtout à cause des moyens de transport. La construction des chemins de fer permit aux Marseillais d'aller aux stations plus lointaines, d'autant plus que pour se rendre aux Camoins, jusqu'en ces dernières années, il n'existait même pas un service en voitures. Aujourd'hui, Les Camoins sont reliés à la Cannebière par une ligne de tramways électriques, aussi la station sulfureuse reprend un peu son essor. Il est si facile maintenant de faire une cure sans quitter ses occupations ; entre deux tramways, on prend son bain ou sa douche et on peut retourner en ville. En une heure et demie ou deux heures par jour, les Phocéens, commerçants ou employés, peuvent se soigner et diriger leurs affaires. C'est là un avantage inappréciable, d'autant plus que les eaux des Camoins sont très efficaces dans les dermatoses, les rhumatismes, les catarrhes et ont toujours été tenues en grande estime par les médecins à la suite de MAX DURAND FARDEL.

ROUCAS BLANC. — La source chlorurée sodique du *Roucas-Blanc* nous présentera moins de difficultés pour localiser son origine. Elle émerge en effet de la colline de Notre-Dame de la Garde. Cette colline est un bombement jura-crétacé : l'axe anticlinal de ce bombement marqué par l'affleurement d'une bande de jurassique supérieur décrit dans le petit

massif isolé de Notre-Dame de la Garde une courbe fortement accentuée dont les deux extrémités vont se plonger dans les eaux du golfe de Marseille. Ce bombement jura-crétacé forme la côte depuis le Roucas-Blanc jusqu'aux Catalans et se distingue très aisément des autres parties du rivage soit du côté de la Madrague de Montredon, soit du côté de Saint Henri, L'Estaque. Notre-Dame de la Garde est une formation secondaire (*mais sans trias*) enchâssée dans les terrains tertiaires de Marseille.

Le long de cette côte jura-crétacée est appelé « la Corniche » ; on y jouit en effet, du climat exceptionnel de la Côte d'Azur pour permettre des cures héliomarines aussi parfaites qu'à Hyères ou à Cannes.

La source du Roucas Blanc émerge de ce terrain et il est fort difficile d'expliquer sa minéralisation en l'absence de trias et de tout autre terrain salifère dans les couches géologiques.

Voici sa composition d'après l'analyse de M. Osian Henry en 1852 : par litre.

Bicarbonate de chaux.....	}	0g470
Bicarbonate de magnésie.....		
Sulfate de soude.....	}	2g100
Sulfate de magnésie.....		
Sulfate de potasse.....		
Sulfate de chaux.....		

Chlorure de sodium.....	20g530
Chlorure de potassium.....	0.600
Chlorure de magnésium.....	2.000
Bromures	0.025
Iodures	0.005
Acide silicique.....	0.200
Alumine	
Phosphates alumineux ou calcaires.....	
Lithine	
Oxydes de fer et de manganèse.....	
Matière organique.....	
Minéralisation totale.....	
	25g920

Cette « source du Roucas-Blanc » ne peut pas être considérée comme une résurgence de l'eau de la mer située à quelques mètres ; nous avons recherché avec soin une analyse de l'eau de mer puisée à Marseille (car les proportions varient pour une même mer suivant le point de prélèvement ; la Méditerranée à Cette, à Marseille et à Nice dont nous avons pu avoir l'analyse, présente des proportions variables dans la teneur des éléments).

Le *Journal de Pharmacie* (tome XXI, p. 93) nous donne l'analyse de la Méditerranée à Marseille par LAURENT ; voici la teneur par litre :

Sodium	10g688
Chlore	21.099
Magnésium	3.0037
Calcium	0.0480
Potassium	0.0041
Acide sulfurique.....	5.716

Acide carbonique.....	0.1420
Résidu fixe.....	40g700

La comparaison des résidus 25 gr. 920 et 40 g. 700 différencie hautement la « source du Roucas Blanc » de l'eau de mer.

Il est plus sage de considérer cette source en rapport avec les efflorescences salines de la Camargue.

ROUËT-DE-CARRY. — On pourrait en dire autant des sources salées du *Rouët de Carry*, situées sur la côte du massif de la Nerthe en face du port de Marseille. Toute cette côte est formée de conglomérats et argiles rougeâtres dont l'aspect et la couleur rappellent les couches de Saint-Henri et l'Estaque. Ces couches plastiques rougeâtres sont elles-mêmes surmontées entre Le Rouët et Carry par des sables et marnes à faune saumâtre, que MM. MARION et DEPÉRET ont considérés comme les dépôts d'estuaires d'un cours d'eau oligocène venant de l'est, c'est-à-dire du Vieux Port de Marseille.

Entre le cap de Faves à l'est et la pointe du Rouët, on a l'étroit « *Ravin des Eaux salées* », dont le nom provient de la présence, au débouché de ce ravin dans la mer, d'une source salée volumineuse, jaillissant des fissures des rochers urgoniens. Le principal déversoir de cette source est situé à quelques mètres du rivage et son altitude atteint environ 2 mètres au-dessus du niveau de la mer. Mais il existe en outre quelques petits suintements d'eau salée :

un niveau un peu plus élevé du même ravin. L'origine de ces sources, comme de celle du Roucas Blanc, est difficile à comprendre en l'absence de trias et de tout autre terrain salifère dans la région. La seule explication plausible est de les considérer comme en rapport avec les efflorescences salines de la Camargue.

Dans le delta du Rhône, les agriculteurs ne sèment jamais leurs terres avant de les avoir « des-salées », et ce, chaque année, à tous les renouvellements de récoltes. A cet effet, ils divisent leurs champs en carrés, dont les bords très relevés forment réservoir. L'eau, puisée dans les canaux de dérivation du Rhône, submerge ces champs plusieurs jours ; elle est ensuite rejetée à la mer par des canaux spéciaux appelées canaux salés ou *roubines*.

L'opération, faite trop hâtivement ou avec une quantité d'eau trop faible, compromet la récolte ; il en est de même si l'eau, ayant « dessalé » un champ envahit par maladresse un autre champ déjà semé : nous en avons vu un exemple frappant dans une luzernière du Mas Borel.

La Camargue, toute composée d'alluvions du Rhône, est un terrain conquis sur la mer. Son sous-sol ne contient pas de sources d'eau douce, mais seulement une nappe souterraine d'eau de mer qui, par l'évaporation, gagne les couches supérieures et laisse cristalliser ses sels. Dans les endroits incultes on perçoit nettement la saveur salée en portant à la bouche un peu de sable ou de graviers.

Ces observations ne s'appliquent pas à la Basse Camargue, submergée en partie par des étangs en communication avec la mer ; mais à la Haute Camargue qui, à une altitude de 2 mètres et au-dessus, présente des terrains très fertiles, s'ils sont « lavés » ou improductifs s'ils ne sont pas débarrassés du sel d'imprégnation (1).

La coexistence d'une source d'eau douce traversant ces efflorescences salines nous donnerait les sources chlorurées sodiques du Roucas Blanc et du Rouët-de-Carry.

CONCLUSIONS. — Marseille, on le voit, présente des ressources précieuses en crénothérapie ; l'Académie de Médecine elle-même l'a reconnu à maintes reprises en émettant un vœu favorable à l'exploitation de la « source du Roucas Blanc » en 1852 et de la « source la Cambrette » en 1859. Le « ravin des Eaux Salées » n'a jamais été l'objet d'une exploitation, tant ses abords sont pénibles à l'heure actuelle, seuls les géologues et hydrologues y ont attaché de l'intérêt. Peut-être la nouvelle voie ferrée de l'Estaque à Miramas par Martigues fera-t-elle du Rouët-de-Carry une station rivale de Balaruc !

A ces richesses hydro-minérales, dont peuvent bénéficier les habitants, sans avoir besoin de quitter leurs occupations, fait très important pour certai-

(1) Nous avons parcouru le Mas Borel, le Mas de la Furralle, le Mas du Séminaire et le Mas Gris, situés dans les environs de la station « la Camargue » sur la ligne d'Arles à Lunel.

nes catégories de malades, il faut encore ajouter la Corniche, qui, par ses cures de soleil et ses bains de mer, unit les avantages de la Côte d'Azur à la résidence nécessaire et forcée dans une cité commerçante. Enfin, pour les classes aisées, on trouve encore, aux environs de la ville, une magnifique station estivale, à 900 mètres d'altitude, au milieu des splendeurs d'une forêt séculaire, à l'atmosphère pure et vivifiante : la Sainte Baume.

Marseille a donc plus que son Enghien aux Camoins, elle est, au point de vue médical, une station hydro-minérale et climatique d'hiver et d'été

CHAPITRE X

Bassin d'Aix

GÉOLOGIE. — Jusqu'à présent nous avons vu la relation intime du terrain avec la nature des sources, il nous reste à traiter de deux sources, Aix et Velleron, qui paraissent en désaccord avec la constitution géologique de leur région d'émergence.

Ces sources, en effet, ont une origine volcanique et arrivent à la surface du sol, grâce à une faille, qui leur permet de traverser les étages triasiques, jurassiques et gypseux sans se minéraliser et se transformer.

Le bassin d'Aix comprend du trias et du lias, il y aurait donc lieu de s'attendre à voir les sulfates réduits en sulfures (mais le lias d'Aix présente le faciès dauphinois). De plus, on trouve des calcaires gypseux alternant avec des couches de lignite très développées, les conditions sont encore bien plus favorables qu'aux Camoins. Enfin la thermalité des

sources d'Aix leur attribue un réservoir suffisamment profond pour atteindre toutes les formations énumérées. Il n'en est rien et nous voyons la minéralisation être très faible malgré l'abondance des ressources ; nous voyons le peu de sulfates dissous dans l'eau ne pas être réduits malgré les couches bitumineuses traversées ; nous voyons, par contre, la proportion des bicarbonates et silicates devenir les 9/10 de la minéralisation totale : Ce sont des eaux d'origine volcanique.

A 10 kilomètres au nord d'Aix on a, en effet, reconnu au château de Beaulieu un épanchement basaltique qui paraît avoir coïncidé avec le dépôt des couches supérieures au gypse. Le basalte est accompagné de tufs et de brèches, et la mollasse marine recouvre le tout en discordance.

L'existence d'un volcan à Rougiers, dans les environs sud d'Aix, a été aussi démontrée. Bien plus, toute la région a présenté des mouvements sismiques plus ou moins étendus depuis Aix jusqu'à la mer d'une part, jusque vers Salon et Avignon d'autre part. Sans doute il ne faut pas confondre phénomènes sismiques et phénomènes volcaniques, ainsi que l'a démontré M. DE LAPPARENT, mais si on ne doit pas toujours les identifier, il ne faut pas non plus toujours les séparer.

La plage de Fos, près Marseille, laisse souvent voir, surtout après les tempêtes, de nombreux fragments de tuiles et d'amphores provenant d'une ville ensevelie à 2 kilomètres du rivage actuel sous une

épaisseur d'eau de 4 à 7 mètres. On y a trouvé plus d'une centaine de monnaies dont aucune n'est postérieure à Auguste.

Sans remonter à l'époque romaine, tout le monde se souvient du tremblement de terre qui en 1909 accumula tant de ruines à Aix, Rognes, Salon, etc., et qui fut suivi l'année suivante d'un mouvement sismique moins intense et surtout moins désastreux.

Il y a tout lieu de croire que ces phénomènes sismiques sont en rapport avec certains effets volcaniques souterrains.

Quant à la diacalse nécessaire pour expliquer l'émergence des eaux, nous la trouvons facilement pour Aix dans le massif de Sainte Victoire. Ce massif jurassique s'arrête brusquement au point où il atteint sa plus grande hauteur et où il fait apparaître les terrains les plus anciens. Il surplombe d'une hauteur de 700 mètres, au-dessus de la plaine d'origine oligocène où l'on exploite le bassin lignitifère de Fuveau.

La direction occidentale de la faille, ainsi produite entre le jurassique et l'oligocène, se prolonge vers la partie septentrionale de la ville d'Aix où se trouvent les sources thermales.

AIX. — Les sources d'Aix les plus connues sont la *Source Sextius* et la *Source Barret*; elles sont solidaires l'une de l'autre et l'on a vu la source Sextius diminuer rapidement par suite de fouilles peu profondes exécutées sur le territoire de la source Barret. Le vo-

lume des eaux augmente pendant les pluies et diminue pendant les sécheresses ; la source Barret peut même tarir, aussi n'emploie-t-on aujourd'hui que la source Sextius pour l'usage médical.

La source Sextius se fait jour par cinq griffons très rapprochés qui débitent 3.700 hectolitres par 24 heures. Sa minéralisation est très faible ainsi que le prouve l'analyse exécutée en 1873 à l'Ecole des Mines :

Acide carbonique des bicarbonates.....	0.1346
Acide carbonique libre.....	»
Carbonate de calcium.....	0.1410
Carbonate de magnésium.....	0.0054
Carbonate ferreux.....	0.0056
Silicate de magnésium (Si O ³ Mg).....	0.0210
Silice en excès.....	0.0078
Chlorure de sodium.....	(0.0228)
Sulfate de sodium.....	0.0228
Sulfate de magnésium.....	0.0218
Matière organique.....	0.0040
Poids du résidu fixe.....	0.2540

Bicarbonates correspondant aux carbonates neutres :

Bicarbonate de calcium.....	0.2032
Bicarbonate de magnésium.....	0.0088
Bicarbonate ferreux.....	0.0078
Température	34°,5 à 38°,86

C'est une eau bicarbonatée calcaïque chaude.

Si la source Sextius ne possédait pas une température aussi élevée, on serait tout disposé à la considérer comme une eau douce, d'autant plus que la proportion de ses principes salins est très voisine de celle des eaux de rivière.

D'ailleurs il est fort probable que la source reçoit quelques filets d'eau froide, ce qui expliquerait ses changements de débit et de thermalité après une période de pluie ou de sécheresse. La comparaison rapide de la source Sextius et de la source Barret nous confirme dans cette opinion. La source Barret qui est la moins résistante à la sécheresse n'a qu'une thermalité de 20°,6 à 21°,50. Il est regrettable que l'Ecole des Mines en 1873, n'ait analysé que la source Sextius ; nous sommes obligés de remonter en 1837 pour avoir l'analyse simultanée et comparative des sources Sextius et Barret, exécutée par ROBIQUET :

Sources	Sextius	Barret
Acide carbonique.....	quantité indéterminée	indéter.
Air atmosphérique.....	quantité indéterminée	indéter.
Carbonate de chaux.....	0g1072	0g2416
Carbonate de magnésie.....	0.0418	0.1080
Chlorure de sodium.....	0.0073	0.0070
Chlorure de magnésium.....	0.0120	0.0286
Sulfate de soude.....	0.0325	0.0880
Sulfate de magnésie.....	0.0080	0.0230
Silice et matière organique azotée.....	0.0170	0.0214
Fer	traces	traces
Minéralisation totale.....	0.2258	0.5176

La différence avec l'analyse de l'Ecole des Mines n'est pas énorme, toutefois il n'était pas possible de comparer deux sources par le travail de deux chimistes différents et à des périodes si éloignées.

L'analyse de ROBIQUET nous montre la minéralisation double de la source Barret par rapport à celle de la source Sextius, et si certains éléments varient peu d'une source à l'autre, tel le chlorure de sodium, on voit, au contraire, les carbonates surtout et les sulfates varier dans la proportion de 1 à 2, sinon plus, suivant la source examinée.

La solidarité des deux sources nous permet de conclure que les eaux d'Aix doivent avoir une origine double : l'une plutonienne, et l'autre neptunienne. La source Sextius présente le maximum d'eau volcanique avec le minimum d'eau saline provenant du lessivage des gypses tertiaires ou peut-être du trias (?).

Les eaux thermales d'Aix ont été employées dès les temps les plus reculés ; la médecine romaine les prescrivait dans l'asthme, les laryngites, la goutte et l'arthritisme (ARCHIGÈNE). Nous en avons parlé succinctement à l'historique, car c'est un fait banal, hors de toute discussion. A chaque instant on met à jour de nouveaux thermes, avec des textes inattaquables. Mais les Romains semblent avoir emporté avec eux le succès de la « Source des Bagniers » ; sauf au moyen-âge, les eaux d'Aix n'ont plus attiré beaucoup de baigneurs.

Aujourd'hui un magnifique établissement occupe

l'emplacement des thermes romains au sommet du Cours Sextius. Indépendamment des logements pour les baigneurs, d'une salle de réunion et d'une galerie vitrée chauffée par l'eau Sextius, on y trouve 26 cabines de bains, 2 cabines de douches, une salle de pulvérisation et d'inhalation et une piscine de natation de 100 m. q. On associe à l'eau thermale les *eaux mères des Salins du Midi*, dans certains traitements.

Des résultats très remarquables, surtout dans les laryngites tuberculeuses, ont été signalés ; sans doute on pourrait dire comme NOSTRADAMUS, en 1614, qu'on ne tient pas assez compte des excellentes vertus d'Aix mais la situation n'a pas changé et aujourd'hui encore JEAN BANC pourrait répéter comme en 1605 : « *Tout un quartier de la ville d'Aix-en-Provence est remply de l'abondance de ces eaux chaudes naturelles. Elle en porte le nom et les habitants en font si peu de compte qu'ils ne s'en servent guieres que pour l'ayde de leur mesnage, en divers petits négoes de leur maison.* »

De nos jours, en effet, une fontaine du cours Mirabeau (celle en face le Lycée et la Poste) est alimentée par l'eau thermale ; et les habitants en usent comme des autres fontaines sans faire de distinction.

PATISSIER en 1818, MAX DURAND FARDEL, en 1860, ont plaidé pour les eaux d'Aix, qui conviendraient contre « l'éréthisme des nerfs », suivant l'expression du D^r LAUTHIER, pour la cicatrisation des ulcères des membres variqueux. On peut même faire le

traitement à domicile, d'après M. ROBERT, qui cite plusieurs personnes ayant bu avec succès les eaux d'Aix sans quitter leur pays à 12 et 20 lieues de distance.

L'avenir nous dira si la capitale parlementaire de la Provence reverra les splendeurs de la *Civitas Aquæ Sextiæ* ; mais d'ores et déjà l'Académie de Médecine vient de lui décerner le titre de station hydro-minérale et climatique.

VELLERON. — *Velleron* est une localité située dans l'arrondissement de Carpentras, à 12 kilomètres au sud de cette ville, et à 24 kilomètres à l'est d'Avignon ; dans le voisinage, on trouve Saint-Didier, que nous avons considéré comme la source la plus méridionale du bassin du Ventoux. La constitution géologique du sol rattache Velleron au bassin tertiaire d'Apt-Forcalquier, et au bassin du Ventoux ; on commence à y voir les alluvions de l'époque quaternaire qui vont en augmentant en s'approchant du Rhône.

Nous verrons que la constitution chimique de l'eau est beaucoup plus liée à la nature du terrain que pour les eaux d'Aix.

La source de *Velleron* émerge au pied des collines, situées à l'est du bourg. Elle s'élève de la profondeur de plusieurs mètres, à la manière des sources artésiennes, en dégageant de grosses bulles de gaz acide carbonique.

Voici sa composition d'après l'analyse de M. Ossian Henry en 1858, par litre :

Acide carbonique libre.....	0g460
Bicarbonate de potassium.....	} 1.450
Bicarbonate de sodium.....	
Bicarbonate de calcium.....	0.498
Bicarbonate de magnésium.....	0.119
Bicarbonate de protoxyde de fer.....	0.002
Sulfate de sodium	} 0.730
Sulfate de calcium (<i>en petite quantité</i>).....	
Chlorure de sodium.....	0.007
Silice ou silicates.....	} 0.100
Alumine (?).....	
Phosphates terreux.....	
Principe arsénical (<i>traces légères</i>).....	
Matières organiques (<i>très petite quantité</i>).....	
Minéralisation totale en grammes	2.906
Température, 15°	

C'est une eau bicarbonatée sodico-calcique froide. La proportion des bicarbonates et le mode d'émergence nous indique une origine volcanique.

Le transport de l'eau analysée n'a pas permis de doser tout l'acide carbonique libre, qui se dégage de la source. La présence des sulfates en quantité très appréciable et la non thermalité de l'eau malgré son réservoir profond, permet de penser, comme à Aix mais d'une façon beaucoup plus forte, à un mélange d'eau plutonienne avec une eau neptu-

nienne vraisemblablement d'origine tertiaire gypseuse.

La source de *Velleron*, dont la découverte remonte à la première moitié du XVIII^e siècle, alimentait un établissement, construit vers 1850, où l'eau minérale était chauffée artificiellement. L'Académie de Médecine avait émis en 1858, sur le rapport de M. OSSIAN HENRY, un vœu favorable pour l'exploitation de cette source. Les eaux de *Velleron* sont très actives, et même, selon la remarque du D^r CADE, leur usage déterminerait parfois des manifestations exanthématiques.

Aujourd'hui, par suite de circonstances extra-médicales, la station de *Velleron* n'est plus exploitée, et les eaux servent seulement à l'irrigation des prairies. Souhaitons qu'une réorganisation plus judicieuse ne laisse pas à l'abandon une telle richesse hydro-minérale.

CHAPITRE XI

Bassin de Nice

Avant de clôturer la liste des sources minérales, il est nécessaire de citer la source sulfureuse de Peille et la « source Villa Rosa » situées aux environs de Nice. Nous les groupons sous le titre de « bassin de Nice », alors que le titre devrait être : « Environs de Nice ».

Malgré tous nos efforts, nous ne possédons sur ces sources que les rapports à l'Académie de Médecine. Leur omission pourrait être mal interprétée ; leur citation pure et simple sera notre ligne de conduite, sans prétention aucune.

PEILLE. — La « source *Mercédès* » est située à la Guardia de Blansas, commune de *Peille*. Son point d'émergence naturelle se trouvait autrefois sur la rive gauche du ruisseau à la limite des communes de Peille et de Contes ; elle a été depuis captée définitivement au moyen d'une tranchée et d'une galerie aboutissant à un puits. Le sulfure proviendrait de

la réduction des gypses du cénomanien (3) qui affleurent au voisinage de la source.

En étudiant le bassin de Digne, nous avons vu que la limite méridionale du lias dauphinois passait à Breil ; plus au sud on retrouvait le lias provençal qui a été constaté dans les environs de Peille. Le trias montre aussi certains points d'affleurements, à Castillon, non loin de Peille ; ne serait-il pas sous le calcaire à nummulite ?

Le gypse exploité lui-même est-il réellement cénomanien, ou bien n'est-il pas de la même nature que celui de Champourcin près de Digne ?

Pour expliquer la réduction de sulfate d'origine sus-triasique, on ne trouve pas de lignite, comme à Saint-Martin-de-Renacas ou les Camoins ; force serait donc d'en conclure à une eau sulfureuse triasico-liasique. Devant le peu de renseignements recueillis, le doute seul est permis, d'autant plus que la faible teneur en chlorure de sodium n'est pas favorable à une origine triasique.

La composition de l'eau de la « source *Mercédès* » est la suivante, d'après l'analyse exécutée en 1907 dans les laboratoires de l'Académie de Médecine : en grammes par litre :

Acide sulfhydrique.....	0g020
Carbonate de chaux.....	0.090
Carbonate de magnésie.....	0.080
Sulfate de chaux.....	0.050
Sulfate de magnésie.....	0.030
Sulfate de soude.....	0.243

Chlorure de sodium.....	0.024
Silice	0.055
Fer, alumine, phosphates.....	traces

En 1865, M. OSSIAN HENRY avait trouvé les mêmes résultats.

L'exploitation, si exploitation il y a, doit être très restreinte. Un de nos camarades, ayant fait ses deux ans de service militaire comme médecin auxiliaire à Nice et ayant même cantonné à Peille, n'a appris l'existence de cette source que par le *Bulletin* de l'Académie de Médecine. Par correspondance, il a été aussi difficile d'avoir des renseignements.

VILLA ROSA. — En 1886, l'Académie de Médecine recevait une demande d'autorisation pour la « source *Villa-Rosa* » qui émerge dans l'avenue Fua-canda par un sondage de 4 mètres. La composition nous est donnée par l'analyse exécutée alors par l'Académie de Médecine : en grammes par litre :

Carbonate de chaux.....	0.340
Carbonate de magnésie.....	0.010
Carbonate de fer.....	0.027
Sulfate de chaux.....	0.139
Silice	0.195
Résidu fixe.....	0.702

C'est une eau oligométallique carbonatée calcique ferrugineuse. Débit par 24 heures : 7.200 litres.

Inutile de dire que cette source n'est pas plus connue que la source *Mercédès*.

CHAPITRE XII

Conclusions

La Marche de Provence, on l'a vu, est très fournie en sources minérales dont la constitution chimique est étroitement liée à la géologie ou à la tectonique du sol. Le keuper, très répandu dans la région, sauf les bassins du Mercantour vésubien et des Maures, est l'origine de la minéralisation des eaux.

La diversité de lias à faciès dauphinois ou à faciès provençal nous explique la non-réduction ou la réduction des sulfates. Et, en hydrologie, on peut assimiler, avec certains géologues, le lias à faciès briançonnais avec le lias à faciès provençal par suite de leur action semblable sur les sulfates.

Enfin, l'identité de structure du Mercantour et des Maures avec les Pyrénées, les Corbières et la Corse a déjà donné des eaux similaires et en donnera peut-être encore d'autres à la suite de forages méthodiques ; on peut en dire autant du permien des Maures avec le permien des Vosges.

Au point de vue médical, l'exploitation des eaux minérales de la Provence paraît très avantageuse, la cure thermale serait toujours associée à une cure marine ou à une cure alpestre au climat si vivifiant et donnerait de très beaux résultats thérapeutiques, ainsi qu'on peut le constater aux stations déjà pourvues, d'un établissement thermal (Gréoulx, etc.).

Si DE GAUFRIDI rééditait son *Histoire de la Provence* (1694), il n'écrit pas seulement ces lignes sur les avantages de la réunion de la Provence à la France : « La France recouvra ainsi (11 décembre 1481) l'une de ces belles parties, après en avoir été détachée durant 602 ans. Elle reçut de si grands avantages, en la recouvrant, qu'on eût dit que cette séparation ne s'était faite que pour donner plus d'éclat à la réunion. La Provence apportait à la France la douceur des hivers d'*Antibes*, de *Cannes* et de *Fréjus*, la fraîcheur des estés de *Sisteron*, de *Digne* et de *Castellane*... » L'historien ajouterait aujourd'hui : *Les nombreuses eaux minérales du Ventoux et des Alpes et en particulier l'eau verte de Montmirail, unique dans toutes les Gaules.*

Nous répondrons à ceux qui nous objectent le peu de réputation actuelle des eaux minérales de la Provence, malgré leurs avantages chimiques associés aux bienfaits d'un climat déjà renommé, par un passage de MONTAIGNE, rapporté par M. LANDOUZY, lors du voyage d'Etudes médicales à Pougues, en 1899 : « *La réputation d'une eau minérale est faite aussi de commodités de séjour, de beauté de lieu et*

de facilités d'accès. » La beauté de lieu éclate à chaque pas, soit sur la Côte soit dans les Alpes de Provence. Les commodités de séjour s'améliorent selon l'affluence des baigneurs. Seules, les facilités d'accès manquent le plus souvent ; c'est la cause du silence sur les eaux minérales de la Provence. DARLUC, en 1782, signalait déjà cet état de choses ; le seul changement obtenu depuis a été la disparition de l'Etablissement thermal militaire de Digne. Espérons que l'avenir saura mieux utiliser le trésor hydro-minéral de la Provence.

Vu : le Doyen .

LANDOUZY.

Vu : le Président de Thèse

D^r A. CHANTEMESSE

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris :

LIARD.

Index Bibliographique

ACHARD (Cl. Franc). — Description historique, géographique et topographique des villes, bourgs et hameaux de la Provence ancienne et moderne, 1787.

ACHARD (Cl. Franc). — Dictionnaire de la Provence 1785-87.

Abbé AGNEL. — Camoins-les-Bains, 1903.

Aix ancien et moderne, 1823.

Annales des Basses-Alpes.

Annales de la Faculté des Sciences de Marseille.

Annales des Mines.

Annales du musée d'Histoire Naturelle de Marseille.

Annales de la Société des lettres, sciences et arts des Alpes-Maritimes.

Annales de la Société Géologique de Belgique.

Annales de la Société littéraire, scientifique et artistique d'Apt.

Annales des Sciences géologiques.

Annuaire de la Société des Antiquaires de France.

Anonymum Suarezii in schedis Vaticanis : *antiquités tant de Provence que de Languedoc.*

- ANTELMY (Joseph). — *Descriptio dioceseos Forojuliensis*, 1676.
- Archives départementales des Bouches-du-Rhône.
- ARNOUX. — Essai historique sur les eaux thermales de Digne, 1886.
- AUBE (Frédéric). — Etude sur les voies romaines dans le département du Var, 1866.
- AUBE (Frédéric). — Le Forum Voconii, 1864.
- AUBENAS. — Histoire de Fréjus, 1881.
- BANC (Jean). — La mémoire renouvelée des Eaux minérales, 1605.
- BARACHON. — L'eau thermo-minérale de la source Lanternier. Thèse Médecine, Nancy, 1911.
- BARADUC. — Clinique Hydrologique.
- BARBAROUX. — Le volcan de Beaulieu (B.-du-Rh.) et ceux des environs de Toulon (Var).
- DE BEAUMONT (Elie) et DUFRÉNOY. — Explications pour servir à la carte géologique de France, 1841.
- Abbé DE BEAUSSET. — Mémoires sur les bains de Digne.
- BENNETT (James Henri). — Lettre au D^r Debout, sur l'influence du changement subit de climat, 1863.
- BENNET (James Henri). — On the treatment of pulmonary consumption by hygiene and medicine, 1878.
- BERGIER. — Histoire des grands chemins de l'Empire Romain, 1728.
- BERTRAND (A.). — La religion des Gaulois.

BERTRAND (Léon). — Etude géologique du nord des Alpes-Maritimes, 1896.

BERTRAND (Marcel). — Structure des Alpes Françaises et récurrence de certains faciès sédimentaires, 1897.

BERTRAND (Marcel). — La grande nappe de recouvrement de la Basse Provence, 1899.

DE BINARD (Joseph). — Dictionnaire du département de Vaucluse.

BONAVENTURE DE SISTERON. — Histoire d'Orange, 1741.

BONNARD et PERCEPIED. — La Gaule thermale, 1908.

BOUCHE. — Chorographie de la Provence, 1664.

BOUDIN. — Histoire de Marseille, 1852.

Bulletin de l'Académie de Médecine.

Bulletin de la Société Belge de Géologie.

Bulletin de la Société Géologique de France.

Bulletin des Services de la carte Géologique de France.

Bulletin de la Société Scientifique et littéraire des Basses-Alpes.

Bulletin de la Société d'Etudes des Hautes-Alpes.

Bulletin de la Société des Antiquaires de France.

Bulletin d'histoire ecclésiastique et d'archéologie religieuse des diocèses de Valence, Gap, Grenoble et Viviers.

Bulletin épigraphique de la Gaule.

Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques et archéologiques de la ville de Draguignan.

*Bulletin de la Société départementale d'archéologie
et de statistique de la Drôme.*

*Bulletin de la Société Nîmoise des Sciences naturelles,
historiques et géographiques.*

*Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts
de l'arrondissement d'Orange.*

*Bulletin historique, archéologique et artistique de
Vaucluse et départements limitrophes.*

*Bulletin trimestriel de la Société des Sciences, des
arts et belles-lettres du Var.*

Bulletin de la Société Académique du Var.

BULLIOT. — Les Karres de la voie Romaine de Saint-
Honoré au pied du Beuvray.

CADÉ. — Notice sur les eaux de Velleron (Vaucluse).

CARRON DE LA CARRÈRE. — Voyages d'Etudes Médi-
cales aux stations hydro-minérales de
France ; année 1899 et année 1911.

Carte Géologique de la France au 1/80.000.

*Cartulaire de l'abbaye de Saint-Victor (près Mar-
seille).*

CÉSAR. — De Bello Gallico.

CHASSEVANT. — (Allyre). Précis de Pharmacologie,
1907.

CHASSEVANT (Allyre). — Hydrologie élémentaire,
1912.

DE CHAMBELLE (Louis). — Aéria retrouvée.

CHAUVET. — Eaux minérales de France, 1893.

CHEVALIER (Jules). — Essais sur Die.

CLER. — Cours d'histoire de Provence, années
1907-08 et 1908-09.

- COLLOT (Louis). — Plis couchés de la faille d'Aix-en-Provence, 1880.
- COLLOT (Louis). — Description géologique des environs d'Aix-en-Provence. Thèse, Sciences Montpellier, 1880.
- COLOMBY. — Histoire de Manosque.
- Comptes Rendus de l'Académie des Sciences.
- Congrès scientifique tenu à Aix en 1866.
- Congrès Géologique International de Vienne (Autriche), en 1903.
- Corpus Inscriptionum Latinarum Galliae Narbonensis*, 1906.
- Cosmos* (le) Revue scientifique hebdomadaire.
- D^r COUDRAY. — Des eaux de Montbrun, Thèse médicale, Montpellier, 1820.
- CRISTOFINI (D^r). — Observations médicales sur les eaux de Montbrun.
- DARLUC. — Histoire naturelle de la Provence, 1782.
- DENIS. — Promenades pittoresques à Hyères, 1853.
- DEPÉRET. — Notes sur l'existence d'un horizon à faune saumâtre dans l'étage turonien de la Provence, 1888.
- DEPÉRET. — Notes stratigraphiques sur le bassin tertiaire de Marseille, 1889.
- DEPÉRET. — Notes sur les groupes éocènes inférieur et moyen de la vallée du Rhône 1895.
- DESJARDINS (Ernest). — Aperçu historique sur les embouchures du Rhône, 1867.
- DESJARDINS (Ernest). — Géographie de la Gaule d'après la table de Peutinger, 1869.

- DESJARDINS (Ernest). — Géographie historique et administrative de la Gaule Romaine 1876-1885.
- Dictionnaire archéologique de la Gaule, époque celtique.
- DIEULAFAIT. — Etude sur la formation du trias en Provence, 1869.
- DUCHESNE (L.). — Fastes épiscopaux.
- DUPORT (Gilles). — Histoire de l'église d'Arles, 1691.
- DURAND-FARDEL (Max), LEBRET et LEFORT. — Dictionnaire des eaux minérales, 1860.
- DURAND FARDEL (Max). — Traité des eaux minérales et de leur emploi dans les maladies chroniques, 1883.
- DURANTE. — Chorographie du Comté de Nice.
- EGASSE et GUYENOT. — Eaux minérales de France et d'Algérie, 1891.
- ESTIENNOT. — *Antiquitates in archiepiscopatibus Avenionensi et Arelatensi.*
- FERRAND (J. J. M.) — Histoire, géographie et statistique du département des Basses-Alpes, 1861.
- FONSSAGRIVES. — Traité de thérapeutique appliquée, 1878.
- FONTANNES. — Les terrains tertiaires de la région delphino-provençale du bassin du Rhône, 1881.
- FONTANNES. — Les terrains tertiaires marins de la côte de Provence. (Mémoire posthume rédigé par Ch. Depéret, 1889-1892).

- MARQUIS FORBIN D'OPPÈDE. — Monographie de Saint Marcel.
- FORTIA D'URBAN. — Recueil d'Itinéraires anciens, 1810.
- FRANCHI. — Contribuzione allo studio de Tetonico e del Cretaceo nelle Alpi maritime italiane.
- FRASUS. — Histoire Romaine.
- FUSCHS (K.). — Les volcans et les tremblements de terre, 1878.
- GALLERAND (Paul). — La Sainte-Baume, station estivale, 1913.
- GALLERAND (Paul). — La Corniche de Marseille, son climat privilégié et ses bains de mer, 1913.
- GARCIN. — Dictionnaire historique et topographique de la Provence ancienne et moderne, 1833.
- GARCIN. — Essai épigraphique sur l'arrondissement d'Apt, 1866.
- GARNIER. — Trias, lias et oolithe de Barles, 1873.
- GARRIGOU. — Les grandes diaclases et paraclases aquifères des Pyrénées, 1913.
- DE GAUFRIDI. — Histoire de la Provence, 1694.
- GAUTIER (Armand). — La genèse des eaux minérales et leur rapport avec le volcanisme, 1906.
- Gazette des Eaux* (la). — Revue hebdomadaire d'hydrologie et climatologie.
- GILLES (J.). — Les Fosses Mariennes, 1869.
- GILLES (J.). — Campagne de Marius dans les Gaules, 1870.

- GILLES (J.). — Les voies Romaines et Massiliennes dans les Bouches-du-Rhône, 1884.
- GIRARDIN (Jacques Félix). — Description historique du diocèse de Fréjus, 1729.
- GORET. — Géologie du bassin de l'Ubaye, 1887.
- GRAS (Scipion). — Statistique minéralogique du département des Basses-Alpes, 1840.
- GRAS (Scipion). — Description géologique du départ. de Vaucluse.
- GREPPO. — Etudes archéologiques sur les eaux thermales ou minérales de la Gaule à l'époque romaine, 1846.
- F. GUICHARD. — Essai sur le Cominalat.
- HAUG (Emile). — Les chaînes subalpines entre Gap et Digne, 1897.
- HAUG (Emile). — Les grands charriages de l'Embrunais et de l'Ubaye, 1903.
- HAUG (Emile). — Traité de Géologie, 1907-1911.
- HÉBERT. — Du terrain jurassique de la Provence, 1862.
- HENRY. — Recherches sur la géographie ancienne et les antiquités du département des Basses-Alpes, 1842.
- JACQUOT et WILM. — Les Eaux minérales de la France, 1894.
- JAUBERT. — Les eaux de Gréoulx, 1912.
- DE JOINVILLE. — Sur le volcan de Beaulieu (B.-du-Rh.), et ceux des environs de Toulon (Var).

Journal de Médecine. Journal de Pharmacie.

Journal de Physique. Journal des Praticiens.

W. KILIAN. — Description géologique de la montagne de Lure (Basses-Alpes). Thèse, Sciences, Paris, 1888.

W. KILIAN. — Notice stratigraphique sur les environs de Sisteron et contribution à la connaissance des terrains secondaires du Sud-Est de la France, 1896.

W. KILIAN et F. LEENHARDT. — Sur le néocomien des environs de Moustiers, Sainte-Marie (Basses-Alpes), 1896.

W. KILIAN et GUÉBARD. — Etude paléontologique et stratigraphique du système jurassique dans les Préalpes-Maritimes, 1906.

LAUTHIER (Honorat Marius). — Histoire naturelle des eaux chaudes d'Aix-en-Provence, 1705.

DE LAPPARENT. — Traité de géologie, 1906.

DE LAUNAY. — Origine des eaux thermales, 1899.

LANDOUZY, ARMAND GAUTHIER, DE LAUNAY et CARNOT. — Crénothérapie, 1910.

LAURENS. — Station thermale de Camoins-les-Bains, 1892.

LAZARE. — Eaux de Montbrun. Thèse médecine Strasbourg.

LECOQ. — Les eaux minérales et la géologie, 1864.

F. LEENHARDT. — Etude géologique de la région du mont Ventoux. Thèse, Sciences Montpellier, 1883.

- LENTHÉRIC (Charles). — Les villes mortes du Golfe du Lion, 1876.
- LENTHÉRIC (Charles). — La Grèce et l'Orient en Provence, 1878.
- LENTHÉRIC (Charles). — La Provence maritime ancienne et moderne, 1880.
- LENTHÉRIC (Charles). — La région du Bas-Rhône, 1881.
- LÉPINE. — Les eaux chlorurées sodiques. Thèse Pharm., Montpellier, 1889-90.
- LE LIÈVRE (Jean). — Histoire de l'antiquité et sainteté de la cité de Vienne en la Gaule celtique, 1623.
- LÉO-LIOTARD. — Notice sur Forum Voconii au Canet du Luc, 1865.
- CH. LORY. — Carte géologique du Dauphiné, 1858.
— Notes sur des gisements de gypse dans le terrain jurassique de l'arrondissement de Gap, 1875.
- DE MANTEYER (Georges). — La Provence politique du 1^{er} au XII^e siècle, 1908.
- MARTEL (E. A.). — Etude sur la source de Fontaine l'Evêque (Var) en collaor. avec LE COUPPEY DE LA FOREST. *Enquête du ministère de l'Agriculture*, 1905.
- MARTIN (David). — La source thermale chlorurée sodique de Serre Ponçon, 1913.
- MARTIN (Jacob). — La religion des Gaulois tirée des plus pures sources de l'antiquité, 1727.
- Mémoires de l'Académie d'Aix-en-Provence.*

Mémoires publiés par l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Marseille.

Mémoires de l'Académie de Vaucluse.

MÉRY. — Histoire de Provence, 1830-37.

MÉRY et GUINDON. — Histoire de la commune de Marseille.

MEUNIER (Stanislas). — Excursions géologiques à travers la France.

MOIRENC (Camille). — Projet impérial d'une carte topographique de la Gaule à la fin de l'Empire Romain. Renseignements sur le département de Vaucluse.

NOSTRADAMUS (César de). — Histoire et Chronique de Provence, 1614.

NOUQUIER. — Histoire chronologique de l'église d'Avignon, 1660.

J. P. PAPPON. — Histoire générale de la Provence 1777-1786.

V. PAQUIER. — Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales. Thèse Sciences, Paris 1900.

M. PASCAL. — Contribution à l'étude de Montbrun. Th. Méd., Lyon, 1900.

PATISSIER. — Manuel des Eaux minérales, 1818.

DE PAZZIS (Maxime Seguin). — Mémoire statistique sur le département de Vaucluse, 1808.

PÉTREQUIN et SOCQUET. — Traité des eaux minérales, 1859.

PICARD. — La Camargue, étude stratigraphique, 1901.

- PITTON. — Histoire d'Aix-en-Provence, 1666.
- PLINE L'ANCIEN. — Histoire naturelle.
- POUCHET. — Traité de Pharmacologie, 1907.
- PTOLÉMÉE. — Géographie.
- P. RAJAT. — Notes sur l'histoire d'Avignon et du pays Cavare, 1866.
- RAULIN. — Traité des eaux minérales, 1772-1774.
- REPELIN. — Sur le trias de Rougiers, 1899.
- Revue d'Archéologie. — Revue épigraphique.*
Revue épigraphique du Midi de la France (éditée à Vienne-en-Dauphiné).
- RICHAUD. — Précis de Pharmacologie, 1911.
- RIVIER. — La cure héliomarine méditerranéenne.
Thèse méd., Lyon, 1911.
- ROBERT. — Histoire médicale et chimique des eaux de Gréoulx, 1807.
- ROBERT. — Essai historique sur les eaux thermales d'Aix-en-Provence, 1812.
- ROCANUS. — Notes sur les eaux de Montbrun, 1888.
- DE ROCHAS. — Traité des eaux minérales, 1634.
- ROCHETIN. — Etude sur la viabilité romaine dans le dép. de Vaucluse, 1883.
- ROTUREAU. — Les principales eaux minérales de l'Europe, 1864.
- ROUARD. — Commission d'archéologie à Aix-en-Provence, rapport sur les fouilles de 1843 et 1844.
- LOUIS ROULE. — Recherches sur le terrain fluvio-lacustre inférieur de Provence, 1885.

ROUX-ALPHÉBAN. — Recherches historiques sur Aix-en-Provence, 1846.

ROZET. — Mémoire géologique sur les Alpes Françaises, 1855.

RUFFI. — Essais sur l'histoire de la Provence.

Société Géologique de France. Réunion extraordinaire à Digne en septembre 1872. Compte Rendu.

F. SAUREL. — Aéria, recherches sur son emplacement, 1885.

— Clairier, véritable emplacement d'Aéria, 1887.

DE SAPORTA (Gaston). — Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire, 1863-1873.

DE SAINT-VINCENS. — Description des antiquités de la ville d'Aix, 1818.

SION. — Le Var supérieur. Etude de géographie physique. Thèse lettres, Paris 1908.

DE STÉPHANI (Charles). — Les bassins tertiaires supérieurs de la Méditerranée, 1891.

STRABON. — Géographie.

Tabula Peutingeriana Itineraria (in *Bibliotheca Vindobonensi*).

TARDIEU (Gustave). — Les Alpes de Provence, 1912.

TERMIER (Pierre). — Les schistes cristallins des Alpes Occidentales, 1903.

TITE-LIVE. — Histoire Romaine.

TRUC (I. B. O.) — Forum Voconii aux Arcs sur Argens, 1864.

- Réponse à MM. Liotard, Rossi et Aube au sujet du Forum Voconii, 1865.
- VALENTIN (Florian). — Essai sur les divinités indigètes du Vocontium, 1877.
- VALENTIN (Florian). — Le culte des « *matres* » dans la cité des Voconces.
- CH. VÉLAIN. — Le Permien de la région des Vosges, 1885.
- CH. VÉLAIN. — Cours élémentaire de géologie stratigraphique, 1887.
- G. VASSEUR. — Excursions géologiques aux Martigues et à l'Estaque, 1894.
- VIDAL. — Le climat d'Hyères et le sanatorium maritime, 1888.
- JOSEPH VIDAL. — Etudes sur la station de Montbrun 1880.
- DE VILLENEUVE-FLAYOSC. — Description minéralogique et géologique du département du Var — avec carte — 1856.
- WALKENAËR. — Géographie ancienne, historique et comparée des Gaules Cisalpine et transalpine.
- WALLERAND. — Etude stratigraphique et pétrographique des Maures et de l'Estérel, 1889.
- PH. ZURCHER. — Notes sur la stratigraphie des environs du ravin de la Jaby, près Castellane, 1891.
- PH. ZURCHER. — Notes sur la structure de la région de Castellane, 1895.
- N. B. — La bibliographie est loin d'être complète.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION. — La Provence au point de vue médical : stations hivernales.....	7
Station d'altitudes	9
Bains de mer	10
Eaux minérales	11
Les limites de la Provence à travers les âges	12
CHAPITRE I. — Historique. — Période celtique.....	21
Période gallo-romaine et discussion	23
Période du moyen âge	43
Période contemporaine	46
CHAPITRE II. — Classification. — Au point de vue chimique	47
Au point de vue géologique	50
CHAPITRE III. — Bassin du Mercantour vésubien. —	
Géologie	53
Eaux minérales	56
Berthemont	56
Saint-Martin-Vesubie	59
CHAPITRE IV. — Bassin des Maures. — Géologie.....	61
Eaux minérales du massif cristallin	64
Eaux minérales de la région à permien	68
San Salvador	68
Pioule	70
Conclusions	72
CHAPITRE V. — Bassin de Digne. — Géologie.....	74
Eaux minérales	79
Digne.	81
Sources diverses	84
CHAPITRE VI. — Bassin du Ventoux. — Géologie.....	88
Eaux minérales.....	89
Montbrun.....	91
Montmirail (sulfureuse).....	97

Gigondas et sources diverses	99
Eau verte	101
Beaumes.....	104
Propiac.....	105
Le Buis.....	107
Condorcet.....	108
Saint-Didier	109
Sources ferrugineuses : Montmirail, etc.	111
Conclusions.....	113
CHAPITRE VII — Bassin de Forcalquier. — Géologie...	115
Eaux minérales.....	117
Saint-Martin-de-Renacas	117
Divers	119
CHAPITRE VIII. — Bassin de Riez. — Géologie....	121
Eau minérale : Grèoulx	123
CHAPITRE IX. — Bassin de Marseille. — Aperçu géologique.....	130
Les Camoins, son origine et discussion	131
Sources dues à des efflorescences salines : Roucas-Blanc	136
Le Rouët de Carry.....	139
Conclusions...	141
CHAPITRE X. — Bassin d'Aix. — Géologie	143
Aix.....	145
Velleron.....	150
CHAPITRE XI. — Bassin de Nice. — Peilles.....	153
Villa Rosa.....	155
CHAPITRE XII. — Conclusions.....	157
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	161
